GRUNDFOS **INSTRUCTIONS**

SP

Installation and operating instructions

GB D F I E P GR NL S FIN DK



BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS

(GB) Declaration of Conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products SP, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

— Machinery Directive (2006/42/EC).
  Standard used: EN 809: 2009.

— Low Voltage Directive (2006/95/EC). Applicable when the rated power is lower than 1.5 kW.
  Standards used: EN 60335-1: 2002 and EN 60335-2-41: 2003, except sections 25.1 and 25.8.

Bare shaft pump

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products SP, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

— Machinery Directive (2006/42/EC).
  Standard used: EN 809: 2009.

Before the pump is taken into operation, the complete machinery into which the pump is to be incorporated must be declared in accordance with all relevant regulations.

(D) Konformitätserklärung

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte SP, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen:

— Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).
  Norm, die verwendet wurde: EN 809: 2009.

— Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG). Nur anwendbar für Nennleistungen kleiner 1,5 kW.
  Normen, die verwendet wurden: EN 60335-1: 2002 und EN 60335-2-41: 2003, ausgenommen Abschnitt 25.1 und 25.8.

Pumpe mit freiem Wellenende

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte SP, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen

— Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).
  Norm, die verwendet wurde: EN 809: 2009.

Vor der Inbetriebnahme der Pumpe ist eine Konformitätserklärung für die gesamte Anlage, in die die Baugruppe "Pumpe mit freiem Wellenende" eingebaut ist, auszustellen.

(F) Déclaration de Conformité

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits SP, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

— Directive Machines (2006/42/CE).
  Norme utilisée : EN 809 : 2009.

— Directive Basse Tension (2006/95/CE). Applicable lorsque la puissance nominale est inférieure à 1,5 kW.
  Normes utilisées : EN 60335-1 : 2002 et EN 60335-2-41 : 2003, sauf pour paragraphes 25.1 et 25.8.

Pompe à arbre nu

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits SP, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

— Directive Machines (2006/42/CE).
  Norme utilisée : EN 809 : 2009.

Avant que la pompe ne soit mise en service, la machine complète, dans laquelle sera incorporée la pompe, doit être en accord avec toutes les réglementations en vigueur.

(I) Dichiarazione di Conformità

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti SP, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

— Direttiva Macchine (2006/42/CE).
  Norma applicata: EN 809: 2009.

— Direttiva Bassa Tensione (2006/95/CE). Applicabile quando la corrente nominale è inferiore a 1,5 kW.
  Norme applicate: EN 60335-1: 2002 e EN 60335-2-41: 2003, eccetto per i paragrafi 25.1 e 25.8.

Pompa ad asse nudo

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti SP, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

— Direttiva Macchine (2006/42/CE).
  Norma applicata: EN 809: 2009.

Si ricorda che se la pompa è inserita in un sistema, prima di avviare la pompa stessa, è necessario che tutto il sistema sia in accordo alle norme di riferimento.

(E) Declaración de Conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos SP, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de las Estados Miembros del EM:

— Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).
  Norma aplicada: EN 809: 2009.

— Directiva de Baja Tensión (2006/95/CE). Aplicable cuando el índice de potencia es inferior a 1,5 kW.
  Normas aplicadas: EN 60335-1: 2002 y EN 60335-2-41: 2003, excepto las secciones 25.1 y 25.8.

Bomba a eje libre

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos SP, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de las Estados Miembros del EM:

— Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).
  Norma aplicada: EN 809: 2009.

Antes de la puesta en marcha de la bomba, todo el sistema en que la bomba va a incorporarse, debe estar de acuerdo con todas las normativas en vigor.

(P) Declaração de Conformidade

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos SP, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

— Directiva Máquinas (2006/42/CE).
  Norma utilizada: EN 809: 2009.

— Directiva Baixa Tensão (2006/95/CE). Aplicável quando a potência nominal é inferior a 1,5 kW.
  Normas utilizadas: EN 60335-1: 2002 e EN 60335-2-41: 2003, excepto nos pontos 25.1 e 25.8.

Bomba com ponta de veio livre

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos SP, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

— Directiva Máquinas (2006/42/CE).
  Norma utilizada: EN 809: 2009.

Antes de colocar a bomba em operação, o equipamento no qual a mesma irá ser incorporada deve ser declarado de acordo com todas as regulamentações relevantes.

(GR) Δήλωση Συμμόρφωσης

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα SP στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

— Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/EC).
  Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 809: 2009.

— Οδηγία χαμηλής τάσης (2006/95/EC). Ισχύει για ονομαστική ισχύ μικρότερη από 1,5 kW.
  Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν: EN 60335-1: 2002 και EN 60335-2-41: 2003, εκτός των παραγράφων 25.1 και 25.8.

Αντλία ελεύθερου άξονα

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα SP στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

— Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/EC).
  Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 809: 2009.

Πριν η αντλία τεθεί σε λειτουργία, όλο το μηχάνημα στο οποίο η αντλία πρόκειται να ενσωματωθεί πρέπει να δηλωθεί σύμφωνα με όλους τους σχετικούς κανονισμούς.

(NL) Overeenkomstigheidsverklaring

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten SP waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

— Machine Richtlijn (2006/42/EC).
  Gebruikte norm: EN 809: 2009.

— Laagspannings Richtlijn (2006/95/EC). Van toepassing wanneer het opgenomen vermogen lager is dan 1,5 kW.
  Gebruikte normen: EN 60335-1: 2002 en EN 60335-2-41: 2003, behalve hoofdstukken 25.1 en 25.8.

Pomp met vrije aseinde

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten SP waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

— Machine Richtlijn (2006/42/EC).
  Gebruikte norm: EN 809: 2009.

Voordat de pomp in gebruik wordt genomen, moet de gehele installatie waarin de pomp zich bevindt overeenstemmend zijn met alle relevante wetgevingen.

(S) Försäkran om överensstämmelse

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna SP, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

— Maskindirektivet (2006/42/EG).
  Tillämpad standard: EN 809: 2009.
— Lågspänningsdirektivet (2006/95/EG). Kan användas när märkeffekten är lägre än 1,5 kW.
  Tillämpade standarder: EN 60335-1: 2002 och EN 60335-2-41: 2003, förutom avsnitt 25.1 och 25.8.

Pump utan koppling och motor

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna SP, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

— Maskindirektivet (2006/42/EG).
  Tillämpad standard: EN 809: 2009.

Före igångkörning av pumpen måste hela applikationen, som pumpen kommer att vara en del av, stämma överens med samtliga relevanta föreskrifter.

(FIN) Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet SP, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

— Konedirektiivi (2006/42/EY).
  Sovellettu standardi: EN 809: 2009.
— Pienjännitedirektiivi (2006/95/EY). Koskee alle 1,5 kW nimellistehoa.
  Sovellettavat standardit: EN 60335-1: 2002 ja EN 60335-2-41: 2003, lukuun ottamatta kappaleita 25.1 ja 25.8.

Erillinen pumppu

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet SP, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

— Konedirektiivi (2006/42/EY).
  Sovellettu standardi: EN 809: 2009.

Ennen pumpun käyttöönottoa koko järjestelmä, jossa pumppua tullaan käyttämään, on osoitettava kaikkien soveltuvien säädösten mukaiseksi.

(DK) Overensstemmelseserklæring

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produkterne SP som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

— Maskindirektivet (2006/42/EF).
  Anvendt standard: EN 809: 2009.
— Lavspændingsdirektivet (2006/95/EF). Gælder når mærkeeffekten er lavere end 1,5 kW.
  Anvendte standarder: EN 60335-1: 2002 og EN 60335-2-41: 2003, undtagen afsnit 25.1 og 25.8.

Pumpe uden kobling og motor

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produkterne SP som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

— Maskindirektivet (2006/42/EF).
  Anvendt standard: EN 809: 2009.

Før pumpen tages i brug, skal det komplette maskinanlæg hvori den skal inkorporeres, erklæres i overensstemmelse med alle relevante bestemmelser.

Bjerringbro, 25th January 2010



Jan Strandgaard
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and
empowered to sign the EC declaration of conformity.

SP

GB

Original installation and operating instructions.

CONTENTS

Warning
Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

These instructions apply to Grundfos submersible motors, types MS and MMS, and Grundfos submersible pumps, type SP, fitted with submersible motors, types Grundfos MS/MMS or Franklin 4"-8".

If the pump is fitted with a motor of another motor make than Grundfos MS or MMS, please note that the motor data may differ from the data stated in these instructions.

1. Symbols used in this document

Warning
If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury!

Caution — ***If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment!***

Note — ***Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.***

2. Delivery and storage

2.1 Delivery

Grundfos submersible pumps are supplied from the factory in proper packing in which they should remain until they are to be installed.

During unpacking and prior to installation, care must be taken when handling the pump to ensure that misalignment does not occur due to bending.

Caution — ***The pumps should remain in the packing until they are placed in vertical position during installation.***

When the pump part and motor are supplied as separate units (long pumps), fit the motor to the pump as described in section *6.1 Fitting the motor to the pump*.

Note — ***The loose data plate supplied with the pump should be fixed close to the installation site.***

The pump should not be exposed to unnecessary impact and shocks.

2.2 Storage and handling

Storage temperature

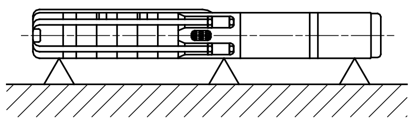
Pump: –20 °C to +60 °C.
Motor: –20 °C to +70 °C.

The motors must be stored in a closed, dry and well ventilated room.

Caution — ***If MMS motors are stored, the shaft must be turned by hand at least once a month. If a motor has been stored for more than one year before installation, the rotating parts of the motor must be dismantled and checked before use.***

The pump should not be exposed to direct sunlight.

If the pump has been unpacked, it should be stored horizontally, adequately supported, or vertically to prevent misalignment of the pump. Make sure that the pump cannot roll or fall over. During storage, the pump can be supported as shown in fig. 1.



TM00 1349 2495

Fig. 1 Pump position during storage

2.2.1 Frost protection

If the pump has to be stored after use, it must be stored on a frost-free location, or it must be ensured that the motor liquid is frost-proof.

3. General data

3.1 Applications

Grundfos SP submersible pumps are designed for a wide range of water supply and liquid transfer applications, such as the supply of fresh water to private homes or waterworks, water supply to nursery gardens or farms, drawdown of groundwater and pressure boosting, and various industrial jobs.

The pump must be installed so that the suction interconnector is completely submerged in the liquid. The pump can be installed either horizontally or vertically, see also section *4.2 Positional requirements*.

3.2 Pumped liquids

Clean, thin, **non-explosive** liquids without solid particles or fibres.

The maximum sand content of the water must not exceed 50 g/m^3. A larger sand content will reduce the life of the pump and increase the risk of blocking.

Caution ***When pumping liquids with a density higher than that of water, motors with correspondingly higher outputs must be used.***

If liquids with a viscosity higher than that of water are to be pumped, please contact Grundfos.

The special SP A N, SP A R, SP N, SP R and SPE types are designed to accommodate liquids with higher aggressiveness than drinking water.

The maximum liquid temperature appears from section *4.4 Liquid temperatures/cooling*.

3.3 Sound pressure level

The sound pressure level has been measured in accordance with the rules laid down in the EC machinery directive 2006/42/EC.

Sound pressure level of pumps

Applies to pumps submerged in water, without external regulating valve.

Pump type	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Sound pressure level of motors

The sound pressure level of Grundfos MS and MMS motors is lower than 70 dB(A).

Other motor makes: See installation and operating instructions for these motors.

4. Preparation

Warning

Before starting work on the pump, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

4.1 Checking of liquid in motor

The submersible motors are factory-filled with a special non-poisonous liquid, which is frost-proof down to –20 °C.

Note ***The level of the liquid in the motor must be checked and the motor must be refilled, if required. Use clean water.***

Caution ***If frost protection is required, special Grundfos liquid must be used to refill the motor. Otherwise clean water may be used for refilling (however, never use distilled water).***

Refilling of liquid is carried out as described below.

4.1.1 Grundfos submersible motors MS 4000 and MS 402

The filling hole for motor liquid is placed in the following positions:

MS 4000: in the top of the motor.

MS 402: in the bottom of the motor.

1. Position the submersible pump as shown in fig. 2.
   The filling screw must be at the highest point of the motor.
2. Remove the screw from the filling hole.
3. Inject liquid into the motor with the filling syringe, fig. 2, until the liquid runs back out of the filling hole.
4. Replace the screw in the filling hole and tighten securely before changing the position of the pump.

Torques:

MS 4000: 3.0 Nm.

MS 402: 2.0 Nm.

The submersible pump is now ready for installation.

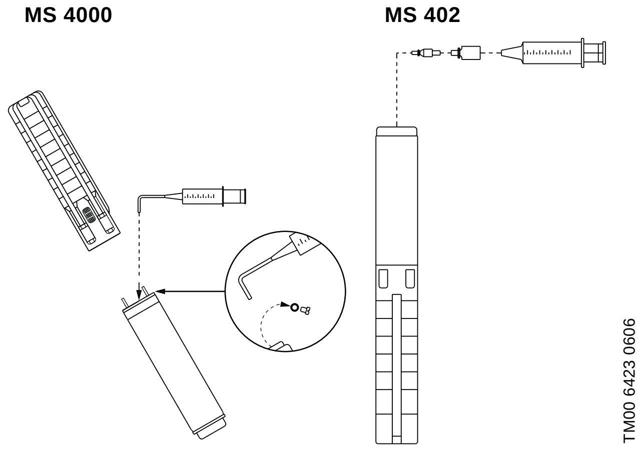


Fig. 2 Pump position during filling – MS 4000 and MS 402

4.1.2 Grundfos submersible motors MS6 and MS 6000

- If the motor is delivered from stock, the liquid level must be checked before the motor is fitted to the pump, see fig. 3.
- On pumps delivered directly from Grundfos, the liquid level has already been checked.
- In the case of service, the liquid level must be checked, see fig. 3.

Filling procedure:

The filling hole for motor liquid is placed at the top of the motor.

1. Position the submersible pump as shown in fig. 3.
   The filling screw must be at the highest point of the motor.
2. Remove the screw from the filling hole.
3. Inject liquid into the motor with the filling syringe, fig. 3, until the liquid runs back out of the filling hole.
4. Replace the screw in the filling hole and tighten securely before changing the position of the pump.

Torque: 3.0 Nm.

The submersible pump is now ready for installation.

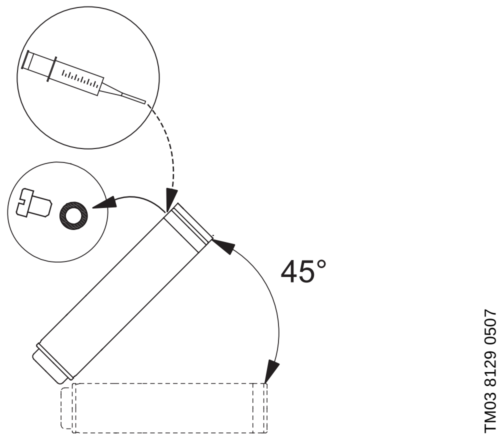


Fig. 3 Motor position during filling – MS6 and MS 6000

4.1.3 Grundfos submersible motors MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 and MMS 12000

Filling procedure:

1. Place the motor at a 45 ° angle with the top of the motor upwards, see fig. 4.
2. Unscrew the plug A and place a funnel in the hole.
3. Pour tap water into the motor until the motor liquid inside the motor starts running out at A.
   Caution: Do not use motor liquid as it contains oil.
4. Remove the funnel and refit the plug A.

Caution ***Before fitting the motor to a pump after a long period of storage, lubricate the shaft seal by adding a few drops of water and turning the shaft.***

The submersible pump is now ready for installation.

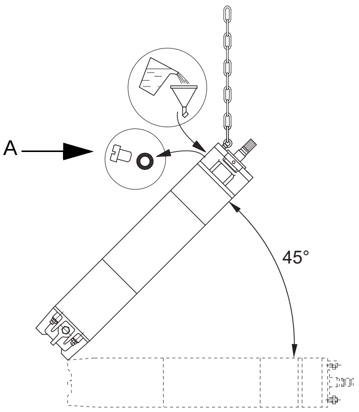


Fig. 4 Motor position during filling – MMS

4.1.4 Franklin submersible motors from 3 kW and up

The level of the motor liquid in Franklin 4" and 6" submersible motors is checked by measuring the distance from the bottom plate to the built-in rubber diaphragm. This distance can be measured by inserting a rule or a small rod through the hole until it touches the diaphragm, fig. 5.

Caution ***Take care not to damage the diaphragm.***

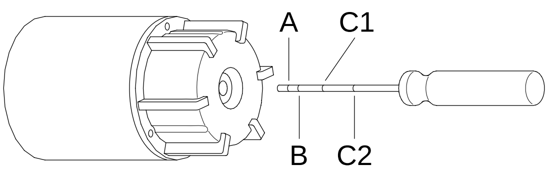


Fig. 5 Measuring the distance from bottom plate to diaphragm

The following table shows the correct distance from the outside of the bottom plate to the diaphragm:

Motor	Dimension	Distance
Franklin 4", 0.25 to 3 kW (see fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 to 7.5 kW (see fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 to 45 kW (see fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 to 22 kW (see fig. 6d)	C2	59 mm

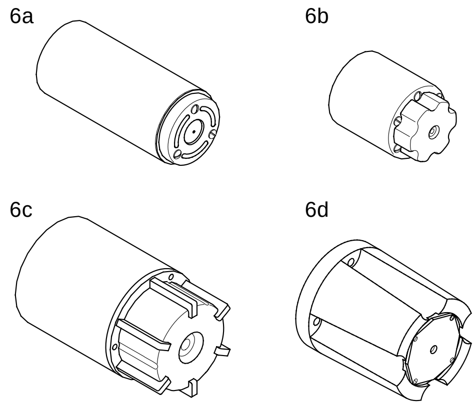


Fig. 6 Franklin submersible motors

If the distance is not correct, carry out an adjustment as described in section *4.1.5 Franklin submersible motors*.

4.1.5 Franklin submersible motors

The level of the motor liquid in Franklin 8" submersible motors is checked as follows:

1. Prise out the filter in front of the valve at the top of the motor using a screwdriver. If the filter is slotted, unscrew. The position of the filling valve is shown in fig. 7.
2. Press the filling syringe against the valve and inject the liquid, fig. 7. If the valve cone is depressed too far, it may be damaged thus causing the valve to leak.
3. Remove any air in the motor by pressing the point of the filling syringe lightly against the valve.
4. Repeat the process of injecting liquid and releasing air until the liquid starts running out or the diaphragm is in its correct position (Franklin 4" and 6").
5. Reinstall the filter after refilling with liquid.

The submersible pump is now ready for installation.

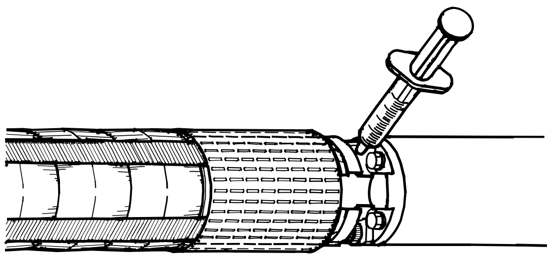


Fig. 7 Position of filling valve

4.2 Positional requirements

Warning

If the pump is to be installed in a position where it is accessible, the coupling must be suitably isolated from human touch. The pump can for instance be built into a flow sleeve.

Depending on motor type, the pump can be installed either vertically or horizontally. A complete list of motor types suitable for horizontal installation is shown in section *4.2.1*.

If the pump is installed horizontally, the discharge port **should never** fall below the horizontal plane, see fig. 8.

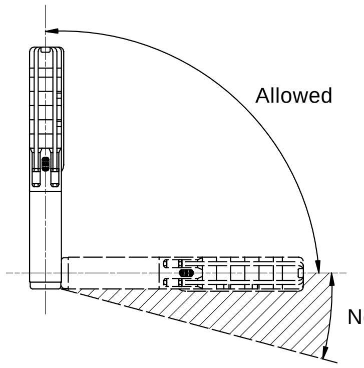


Fig. 8 Positional requirements

If the pump is installed horizontally, e.g. in a tank, it is recommended to fit it in a flow sleeve.

4.2.1 Motors suitable for horizontal installation

Motor type	Power output 50 Hz	Power output 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	All sizes	All sizes
MMS 6000	3.7 to 30	3.7 to 30
MMS 8000	22 to 92	22 to 92
MMS 10000	75 to 170	75 to 170
MMS 12000	147 to 220	–

When Franklin 4" submersible motors up to and including 2.2 kW are started more than 10 times a day, it is recommended to incline the motor at least 15 ° above the horizontal plane in order to minimize wearing of the upthrust disc.

Caution ***During operation, the suction interconnector of the pump must always be completely submerged in the liquid.***

Warning

If the pump is used for pumping hot liquids (40 to 60 °C), it must be ensured that persons cannot come into contact with the pump and the installation, e.g. by installing a guard.

4.3 Diameter of pump/motor

The maximum diameter of the pump/motor is as shown in the tables on pages 155 and 156.

It is recommended to check the borehole with an inside calliper to ensure unobstructed passage.

4.4 Liquid temperatures/cooling

The maximum liquid temperature and the minimum liquid velocity past the motor appear from the following table.

It is recommended to install the motor above the well screen in order to achieve proper motor cooling.

Caution ***In cases where the stated liquid velocity cannot be achieved, a flow sleeve must be installed.***

If there is a risk of sediment build-up, such as sand, around the motor, a flow sleeve should be used in order to ensure proper cooling of the motor.

4.4.1 Maximum liquid temperature

Out of consideration for the rubber parts in pump and motor, the liquid temperature must not exceed 40 °C (~105 °F). See also the following table.

The pump can operate at liquid temperatures between 40 °C and 60 °C (~105 °F and 140 °F) provided that all rubber parts are replaced every third year.

Motor	Installation		
	Flow past the motor	Vertical	Horizontal
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	**0.15 m/s**	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	**0.15 m/s**	60 °C (~ 140 °F) Flow sleeve recommended	60 °C (~ 140 °F) Flow sleeve recommended
Grundfos MS6T30	**0.15 m/s**	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	**1.0 m/s**	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	**0.15 m/s**	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0.50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	**0.08 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" and 8"	**0.16 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* At an ambient pressure of minimum 1 bar (1 MPa)

Note ***For 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 and 170 kW MMS 10000, the maximum liquid temperature is 5 °C lower than the values stated in the above table.***
For 190 kW MMS 10000, the temperature is 10 °C lower.

4.5 Pipework connection

If noise may be transmitted to the building through the pipework, it is advisable to use plastic pipes.

Note ***Plastic pipes are recommended for 4" pumps only.***

When plastic pipes are used, the pump should be secured by an unloaded straining wire.

Warning

Make sure that the plastic pipes to be used are suitable for the actual liquid temperature and the pump pressure.

When connecting plastic pipes, a compression coupling should be used between the pump and the first pipe section.

5. Electrical connection

Warning

Before starting work on the pump, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

5.1 General

The electrical connection should be carried out by an authorised electrician in accordance with local regulations.

The supply voltage, rated maximum current and cos φ appear from the loose data plate that **must** be fitted close to the installation site.

The required voltage quality for Grundfos **MS** and **MMS** submersible motors, measured at the motor terminals, is – 10 %/+ 6 % of the nominal voltage during continuous operation (including variation in the supply voltage and losses in cables).

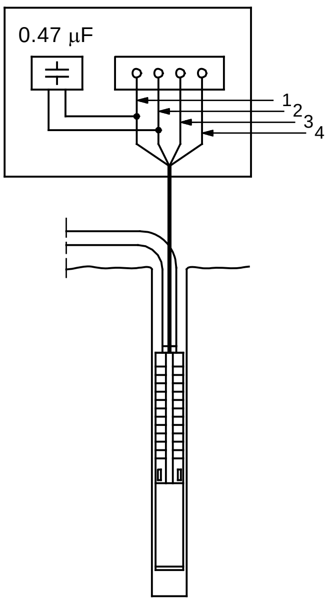
Furthermore, it must be checked that there is voltage symmetry in the electricity supply lines, i.e. same difference of voltage between the individual phases, see also section *10. Checking of motor and cable*, point 2.

Warning

The pump must be earthed.

The pump must be connected to an external mains switch with a minimum contact gap of 3 mm in all poles.

If Grundfos MS motors with a built-in temperature transmitter (Tempcon) are not installed together with a MP 204 or similar Grundfos motor protection, they must be connected to a 0.47 μF capacitor approved for phase-phase operation (IEC 384-14) to meet the EC EMC directive (2004/108/EC). The capacitor must be connected to the two phases to which the temperature transmitter is connected, see fig. 9.



TM00 7100 0696

Fig. 9 Connection of capacitor

Colours of the leads		
Lead	**Flat cable**	**Single leads**
1 = L1	Brown	Black
2 = L2	Black	Yellow
3 = L3	Grey	Red
4 = PE	Yellow/green	Green

The motors are wound for direct-on-line starting or star-delta starting and the starting current is between 4 and 6 times the rated current of the motor.

The run-up time of the pump is only about 0.1 second. Direct-on-line starting is therefore normally approved by the electricity supply authorities.

5.1.1 Frequency converter operation

Grundfos motors

Three-phase Grundfos motors can be connected to a frequency converter.

Caution ***If a Grundfos MS motor with temperature transmitter is connected to a frequency converter, a fuse incorporated in the transmitter will melt and the transmitter will be inactive. The transmitter cannot be reactivated. This means that the motor will operate like a motor without a temperature transmitter.***

If a temperature transmitter is required, a Pt100 sensor for fitting to the submersible motor can be ordered from Grundfos.

Caution ***During frequency converter operation, it is not advisable to run the motor at a frequency higher than the rated frequency (50 or 60 Hz). In connection with pump operation, it is important never to reduce the frequency (and consequently the speed) to such a level that the necessary flow of cooling liquid past the motor is no longer ensured.***

To avoid damage to the pump part, it must be ensured that the motor stops when the pump flow falls below 0.1 x nominal flow.

Depending on the frequency converter type, it may expose the motor to detrimental voltage peaks.

Warning

MS 402 motors for supply voltages up to and including 440 V (see motor nameplate) must be protected against voltage peaks higher than 650 V (peak value) between the supply terminals.

It is recommended to protect other motors against voltage peaks higher than 850 V.

The above disturbance can be abated by installing an **RC filter** between the frequency converter and the motor.

Possible increased acoustic noise from the motor can be abated by installing an **LC filter** which will also eliminate voltage peaks from the frequency converter.

Grundfos recommends the installation of an **LC filter** when a frequency converter is used. See also section *5.7.6 Frequency converter*.

For further details, please contact your frequency converter supplier or Grundfos.

Other motor makes than Grundfos

Please contact Grundfos or the motor manufacturer.

5.2 Motor protection

5.2.1 Single-phase motors

Single-phase MS 402 submersible motors, incorporate a thermal switch and require no additional motor protection.

Warning

When the motor has been thermally switched off, the motor terminals are still live.
When the motor has cooled sufficiently, it will restart automatically.

Single-phase MS 4000 submersible motors, must be protected. A protective device can either be incorporated in a control box or be separate.

Franklin 4" PSC motors must be connected to a motor starter.

5.2.2 Three-phase motors

Grundfos **MS** motors are available with or without a built-in temperature transmitter.

Motors **with** a built-in and operational temperature transmitter must be protected by:

- a motor starter with thermal relay or
- an MP 204 and contactor(s).

Motors **without** or **with a non**-operational temperature transmitter must be protected by:

- a motor starter with thermal relay or
- an MP 204 and contactor(s).

Grundfos **MMS** motors have no built-in temperature transmitter. A Pt100 sensor is available as an accessory.

Motors **with** a Pt100 sensor must be protected by:

- a motor starter with thermal relay or
- an MP 204 and contactor(s).

Motors **without** a Pt100 sensor must be protected by:

- a motor starter with thermal relay or
- an MP 204 and contactor(s).

5.2.3 Required motor starter settings

For cold motors, the tripping time for the motor starter must be less than 10 seconds at 5 times the rated maximum current of the motor.

Caution ***If this requirement is not met, the motor warranty will be invalidated.***

In order to ensure the optimum protection of the submersible motor, the starter overload unit should be set in accordance with the following guidelines:

1. Set the starter overload to the rated maximum current of the motor.
2. Start the pump and let it run for half an hour at normal performance.
3. Slowly grade down the scale indicator until the motor trip point is reached.
4. Increase the overload setting by 5 %.

The highest permissible setting is the rated maximum current of the motor.

For motors wound for star-delta starting, the starter overload unit should be set as above, but the maximum setting should be as follows:

Starter overload setting = Rated maximum current x 0.58.

The highest permissible start-up time for star-delta starting or autotransformer starting is 2 seconds.

5.3 Lightning protection

The installation can be fitted with a special overvoltage protective device to protect the motor from voltage surges in the electricity supply lines when lightning strikes somewhere in the area, see fig. 10.

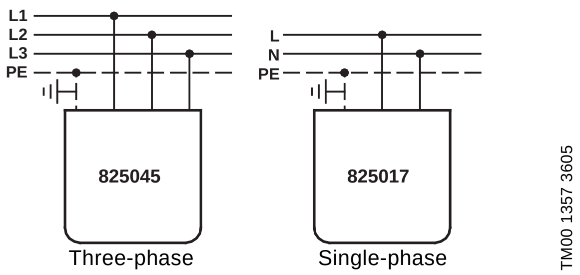


Fig. 10 Fitting an overvoltage protective device

The overvoltage protective device will not, however, protect the motor against a direct stroke of lightning.

The overvoltage protective device should be connected to the installation as close as possible to the motor and always in accordance with local regulations.
Ask Grundfos for lightning protective devices.

Submersible motors, type MS 402, however, require no further lightning protection as they are highly insulated.

Ask for a special cable termination kit with a built-in overvoltage protective device for Grundfos 4" submersible motors (part no. 799911 / 799912).

5.4 Cable sizing

Make sure that the submersible drop cable can withstand permanent submersion in the actual liquid and at the actual temperature.

Grundfos can supply submersible drop cables for a wide range of installations.

The cross-section (q) of the cable should meet the following requirements:

1. The submersible drop cable should be sized to the rated maximum current (I) of the motor.
2. The cross-section should be sufficient to make a voltage drop over the cable acceptable.

Use the largest of the cross sections found under points 1. and 2.

Re 1: The following table specifies the current value of Grundfos submersible drop cables (i.e. the maximum current tolerated by the drop cable) at an ambient temperature of maximum 30 °C. Please contact Grundfos if the ambient temperature lies above 30 °C.

When sizing the submersible drop cable, make sure that the rated maximum current does not exceed the current value (I_S).

For star-delta starting, however, size the cables so that 0.58 x the rated maximum current of the motor does not exceed the current value (I_S) of the cables.

q [mm^2]	I_S [A]
1.5	18.5
2.5	25
4	34
6	43
10	60
16	80
25	101
35	126

q [mm^2]	I_S [A]
50	153
70	196
95	238
120	276
150	319
185	364
240	430
300	497

If Grundfos submersible drop cables are not used, the cross-section should be selected on the basis of the current values of the actual cables.

Re 2:

Note ***The cross-section of the submersible drop cable must be large enough to meet the voltage quality requirements specified in 5.1 General.***

Determine the voltage drop for the cross-section of the submersible drop cable by means of the diagrams on pages 157 and 158, where

I = Rated maximum current of the motor.
For star-delta starting
I = rated maximum current of the motor x 0.58.

Lx = Length of cable converted to a voltage drop of 1 % of the nominal voltage.

$$Lx = \frac{\text{length of drop cable}}{\text{permissible voltage drop in \%}}$$

q = Cross-section of submersible drop cable.

Draw a straight line between the actual I-value and the Lx-value. Where the line intersects the q-axis, select the cross-section that lies right above the intersection.

The diagrams are made on the basis of the formulas:

Single-phase submersible motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

Three-phase submersible motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

where

L = Length of submersible drop cable [m]
U = Nominal voltage [V]
ΔU = Voltage drop [%]
I = Rated maximum current of the motor [A]
$\cos\varphi$ = 0.9
ρ = Specific resistance: 0.02 [Ωmm^2/m]
q = Cross-section of submersible drop cable [mm^2]
$\sin\varphi$ = 0.436
Xl = Inductive resistance: 0.078 x 10^{-3} [Ω/m]

GB

5.5 Control of single-phase MS 402



Warning

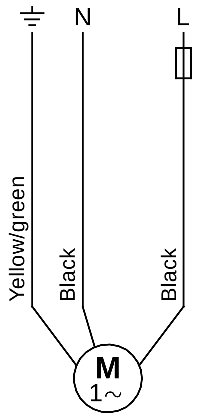
The single-phase MS 402 submersible motor incorporates motor protection which cuts out the motor in case of excessive winding temperatures while the motor is still supplied with voltage. Allow for this, when the motor forms part of a control system.

If a compressor is included in a control system together with an ochre filter, the compressor will run continuously once the motor protection has cut out the motor, unless other special precautions have been taken.

5.6 Connection of single-phase motors

5.6.1 2-wire motors

Grundfos MS 402 2-wire motors incorporate motor protection and a starter device and can therefore be connected directly to the mains, see fig. 11.



TM00 1358 5092

Fig. 11 2-wire motors

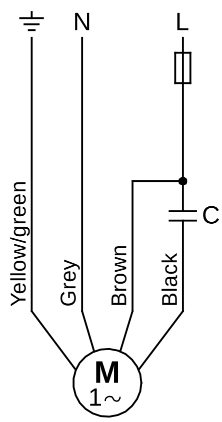
5.6.2 PSC motors

The PSC motors are connected to the mains via an operating capacitor which should be sized for continuous operation.

Select the correct capacitor size from the following table:

Motor	Capacitor
0.25 kW	12.5 μF / 400 V / 50 Hz
0.37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0.55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0.75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1.10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1.50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2.20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

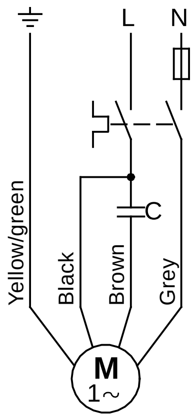
The Grundfos MS 402 PSC motor incorporates motor protection and should be connected to the mains as shown in fig. 12.



TM00 1359 5092

Fig. 12 PSC motors

See www.franklin-electric.com and fig. 13.



TM00 1361 1200

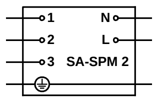
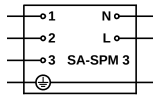
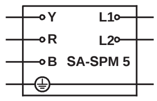
Fig. 13 Franklin submersible motors

5.6.3 3-wire motors

Grundfos MS 4000 3-wire motors should be connected to the mains via a Grundfos control box SA-SPM 2, 3 or 5 incorporating motor protection.

Grundfos MS 402 3-wire motors incorporate motor protection and should be connected to the mains via a Grundfos control box SA-SPM 2, 3 or 5 without motor protection.

The connection of MS 4000 and MS 402 motors appears from the table below:

Motor	Cable	Control box	Mains
Up to 0.75 kW, 50 Hz	Grey Brown Black Yellow/green		N L PE
From 1.10 kW, 50 Hz	Grey Brown Black Yellow/green		N L PE
1.1 to 3.7 kW (~ 1.5 to 5.0 hp) 60 Hz	Yellow Red Black Yellow/green		L1 L2 PE

5.7 Connection of three-phase motors

Three-phase submersible motors must be protected, see section *5.2.2 Three-phase motors*.

For electrical connection via the MP 204, see the separate installation and operating instructions for this unit.

When a conventional motor starter is being used, the electrical connection should be carried out as described below.

5.7.1 Checking of direction of rotation

Caution ***The pump must not be started until the suction interconnector has been completely submerged in the liquid.***

When the pump has been connected to the electricity supply, determine the correct direction of rotation as follows:

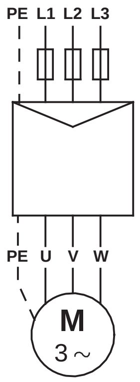
1. Start the pump and check the quantity of water and head developed.
2. Stop the pump and interchange two of the phase connections. In the case of motors wound for star-delta starting, exchange U1 by V1 and U2 by V2.
3. Start the pump and check the quantity of water and head developed.
4. Stop the pump.
5. Compare the results taken under points 1. and 3. The connection which gives the larger quantity of water and the higher head is the correct connection.

5.7.2 Grundfos motors, direct-on-line starting

The connection of Grundfos submersible motors wound for direct-on-line starting appears from the table below and fig. 14.

Mains	Cable/connection
	Grundfos 4" and 6" motors
PE	PE (yellow/green)
L1	U (brown)
L2	V (black)
L3	W (grey)

Check the direction of rotation as described in section *5.7.1 Checking of direction of rotation*.



TM03 2099 3705

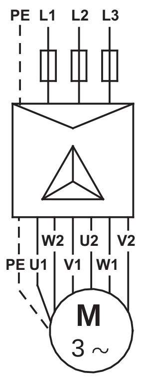
Fig. 14 Grundfos motors, direct-on-line starting

5.7.3 Grundfos motors, star-delta starting

The connection of Grundfos submersible motors wound for star-delta starting appears from the table below and fig. 15.

Connection	Grundfos 6" motors
PE	Yellow/green
U1	Brown
V1	Black
W1	Grey
W2	Brown
U2	Black
V2	Grey

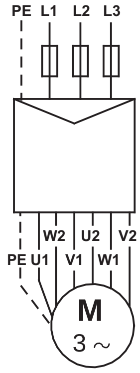
Check the direction of rotation as described in section *5.7.1 Checking of direction of rotation*.



TM03 2100 3705

Fig. 15 Grundfos motors, star-delta starting

If star-delta starting is not required, but direct-on-line starting is, the submersible motors should be connected as shown in fig. 16.



TM03 2101 3705

Fig. 16 Grundfos motors, direct-on-line starting

5.7.4 Connection in the case of unidentified cable marking/ connection (Franklin motors)

If it is unknown where the individual leads are to be connected to the mains in order to ensure the correct direction of rotation, proceed as follows:

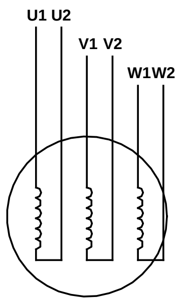
Motors wound for direct-on-line starting

Connect the pump to the mains as is expected to be right.

Then check the direction of rotation as described in section *5.7.1 Checking of direction of rotation*.

Motors wound for star-delta starting

The windings of the motor are determined by means of an ohmmeter, and the lead sets for the individual windings are named accordingly: U1-U2, V1-V2 and W1-W2, see fig. 17.



TM00 1367 5092

Fig. 17 Unidentified cable marking/connection – motors wound for star-delta starting

If star-delta starting is required, the leads should be connected as shown in fig. 15.

If direct-on-line starting is required, the leads should be connected as shown in fig. 16.

Then check the direction of rotation as described in section *5.7.1 Checking of direction of rotation*.

5.7.5 Soft starter

Grundfos only recommends the use of soft starters which control the voltage on all three phases and which are provided with a bypass switch.

Ramp times: Maximum 3 seconds.

For further details, please contact your soft starter supplier or Grundfos.

GB

5.7.6 Frequency converter

Three-phase **MS** submersible motors can be connected to a frequency converter.

Note: ***To enable the monitoring of the motor temperature, Grundfos recommends the installation of a Pt100 sensor together with a PR 5714 relay.***

Permissible frequency ranges: 30-50 Hz and 30-60 Hz.

Ramp times: Maximum 3 seconds for start and stop.

Depending on the type, the frequency converter may cause increased acoustic noise from the motor. Furthermore, it may expose the motor to detrimental voltage peaks. This can be abated by installing an **LC filter** between the frequency converter and the motor.

For further details, please contact your frequency converter supplier or Grundfos.

6. Pump installation

Warning

Before starting any work on the pump/motor, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

6.1 Fitting the motor to the pump

When the pump part and the motor are supplied as separate units (long pumps), fit the motor to the pump as follows:

1. Use pipe clamps when handling the motor.
2. Place the motor in vertical position at the borehole seal, see fig. 18.

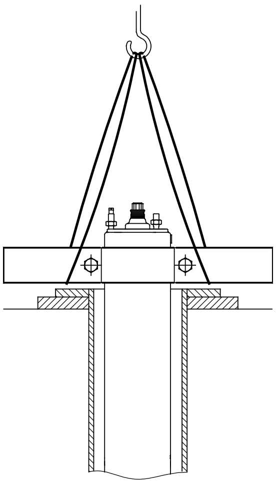


Fig. 18 Motor in vertical position

3. Lift the pump part by means of pipe clamps fitted to the extension pipe, see fig. 19.

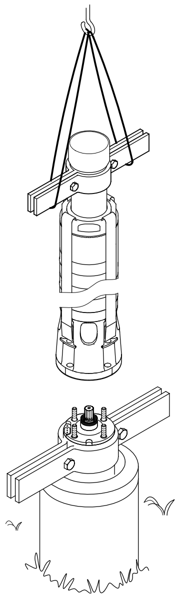


Fig. 19 Lifting the pump into position

4. Place the pump part on top of the motor.
5. Fit and tighten the nuts, see the table below.

Caution: ***Make sure that the coupling between the pump and motor engages properly.***

The bolts and nuts securing the straps to the pump must be tightened diagonally to the torques stated in the following table:

Straps bolt/nut	Torque [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, with more than 8 stages SP 215, 60 Hz, with more than 5 stages	150

When fitting the motor to the pump part, the nuts must be tightened diagonally to the torques stated in the following table:

Pump/motor staybolt diameter	Torque [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Caution: ***Make sure that the pump chambers are aligned when assembly has been completed.***

6.2 Removal and fitting of cable guard

For removal and fitting of cable guard(s), see pages 159 and 160.

If the cable guard is screwed on to the pump, such as the SP 215 and sleeved pumps, the cable guard should be removed and fitted by means of screws.

Caution	***Make sure that the pump chambers are aligned when the cable guard has been fitted.***

6.3 Fitting of submersible drop cable

6.3.1 Grundfos submersible motors

Before fitting the submersible drop cable to the motor, make sure that the cable socket is clean and dry.

To facilitate the fitting of the cable, lubricate the rubber parts of the cable plug with non-conducting silicone paste.

Tighten the screws holding the cable to the torques stated:

MS 402:	2.0 Nm.
MS 4000:	2.0 Nm.
MS6:	5.5 Nm.
MS 6000:	4.0-5.0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Riser pipe

If a tool, e.g. a chain pipe wrench, is used when the riser pipe is fitted to the pump, the pump must only be gripped by the pump discharge chamber.

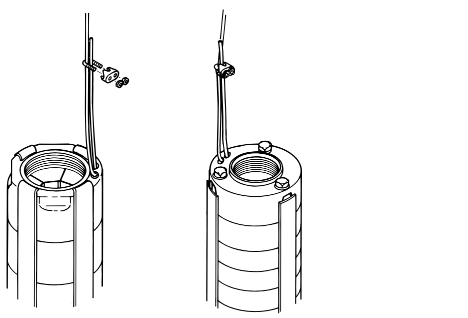
The threaded joints on the riser pipe must all be well cut and fit together to ensure that they do not work loose when subjected to torque reaction caused by the starting and stopping of the pump.

The thread on the first section of the riser pipe which is to be screwed into the pump should not be longer than the threads in the pump.

If noise may be transmitted to the building through the pipework, it is advisable to use plastic pipes.

Note	***Plastic pipes are recommended for 4" pumps only.***

When plastic pipes are used, the pump should be secured by an unloaded straining wire to be fastened to the discharge chamber of the pump, see fig. 20.



TM00 1368 2298

Fig. 20 Fixing the straining wire

When connecting plastic pipes, a compression coupling should be used between the pump and the first pipe section.

Where flanged pipes are used, the flanges should be slotted to take the submersible drop cable and a water indicator hose, if fitted.

6.5 Maximum installation depth below water level

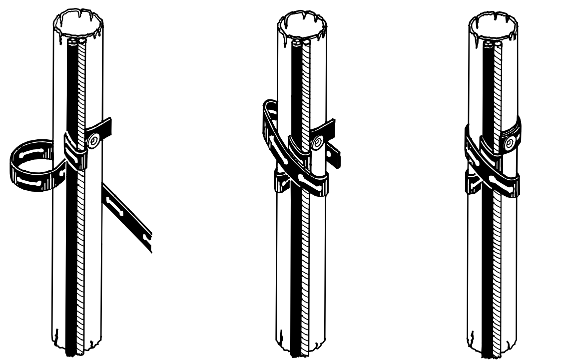
Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Franklin motors:	350 m.

6.6 Cable fitting

Cable clips must be fitted every 3 metres to fix the submersible drop cable and the straining wire, if fitted, to the riser pipe of the pump.

Grundfos supplies cable clip sets on request. The set consists of a 1.5 mm thick rubber band and 16 buttons.

Cable fitting: Cut off the rubber band so that the piece with no slit becomes as long as possible.
Insert a button in the first slit.
Position the wire alongside the submersible drop cable, fig. 21.



TM00 1369 5092

Fig. 21 Fitting the cable clips

Wind the band once around the wire and the cable.
Then wind it tightly at least twice around the pipe, wire and the cable.
Push the slit over the button and then cut off the band.

Where large cable cross-sections are used, it will be necessary to wind the band several times.

Where plastic pipes are used, some slackness must be left between each cable clip as plastic pipes expand when loaded.

When flanged pipes are used, the cable clips should be fitted above and below each joint.

6.7 Lowering the pump

It is recommended to check the borehole by means of an inside calliper before lowering the pump to ensure unobstructed passage.

Lower the pump carefully into the borehole, taking care not to damage the motor cable and the submersible drop cable.

Caution	***Do not lower or lift the pump by means of the motor cable.***

6.8 Installation depth

The dynamic water level should always be above the suction interconnector of the pump, see section *4.2 Positional requirements* and fig. 22.

Minimum inlet pressure is indicated in the NPSH curve for the pump.
The minimum safety margin should be 1 metre head.

It is recommended to install the pump so that the motor part is above the well screen in order to ensure optimum cooling, see section *4.4 Liquid temperatures/cooling*.

When the pump has been installed to the required depth, the installation should be finished by means of a borehole seal.

Slacken the straining wire so that it becomes unloaded and lock it to the borehole seal by means of wire locks.

GB

Note ***For pumps fitted with plastic pipes, the expansion of the pipes when loaded should be taken into consideration, when deciding on the installation depth of the pump.***

GB

7. Start-up and operation

7.1 Start-up

When the pump has been connected correctly and it is submerged in the liquid to be pumped, it should be started with the discharge valve closed off to approx. 1/3 of its maximum volume of water.

Check the direction of rotation as described in section *5.7.1 Checking of direction of rotation*.

If there are impurities in the water, the valve should be opened gradually as the water becomes clearer. The pump should not be stopped until the water is completely clean, as otherwise the pump parts and the non-return valve may choke up.

As the valve is being opened, the drawdown of the water level should be checked to ensure that the pump always remains submerged.

The dynamic water level should always be above the suction interconnector of the pump, see section *4.2 Positional requirements* and fig. 22.

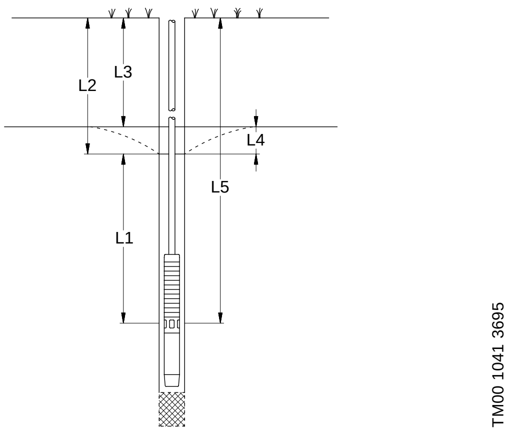


Fig. 22 Comparison of various water levels

L1: Minimum installation depth below dynamic water level. Minimum 1 metre is recommended.

L2: Depth to dynamic water level.

L3: Depth to static water level.

L4: Drawdown. This is the difference between the dynamic and the static water levels.

L5: Installation depth.

If the pump can pump more than yielded by the well, it is recommended to fit the Grundfos MP 204 motor protector, or some other type of dry-running protection.

If no water level electrodes or level switches are installed, the water level may be drawn down to the suction interconnector of the pump and the pump will then draw in air.

Caution ***Long time operation with water containing air may damage the pump and cause insufficient cooling of the motor.***

7.2 Operation

7.2.1 Minimum flow rate

To ensure the necessary cooling of the motor, the pump should never be set so low that the cooling requirements specified in section *4.4 Liquid temperatures/cooling* cannot be met.

7.2.2 Frequency of starts and stops

Motor type	Number of starts
MS 402	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 100 per hour. Maximum 300 per day.
MS 4000	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 100 per hour. Maximum 300 per day.
MS6	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 30 per hour. Maximum 300 per day.
MS 6000	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 30 per hour. Maximum 300 per day.
MMS 6000	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 15 per hour. Maximum 360 per day.
MMS 8000	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 10 per hour. Maximum 240 per day.
MMS 10000	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 8 per hour. Maximum 190 per day.
MMS 12000	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 5 per hour. Maximum 120 per day.
Franklin	Minimum 1 per year is recommended. Maximum 100 per day.

8. Maintenance and service

The pumps are maintenance-free.

All pumps are easy to service.

Service kits and service tools are available from Grundfos.

The pumps can be serviced at a Grundfos service centre.

Warning

If a pump has been used for a liquid which is injurious to health or toxic, the pump will be classified as contaminated.

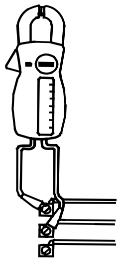
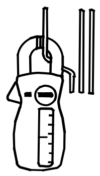
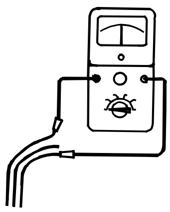
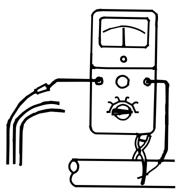
If Grundfos is requested to service the pump, Grundfos must be contacted with details about the pumped liquid, etc. *before* the pump is returned for service. Otherwise Grundfos can refuse to accept the pump for service.

Possible costs of returning the pump are paid by the customer.

9. Fault finding chart

Fault	Cause	Remedy
1. The pump does not run.	a) The fuses are blown.	Replace the blown fuses. If the new ones blow too, the electric installation and the submersible drop cable should be checked.
	b) The ELCB or the voltage-operated ELCB has tripped out.	Cut in the circuit breaker.
	c) No electricity supply.	Contact the electricity supply authorities.
	d) The motor starter overload has tripped out.	Reset the motor starter overload (automatically or possibly manually). If it trips out again, check the voltage. Is the voltage OK, see items e) - h).
	e) Motor starter/contactor is defective.	Replace the motor starter/contactor.
	f) Starter device is defective.	Repair/replace the starter device.
	g) The control circuit has been interrupted or is defective.	Check the electric installation.
	h) The dry-running protection has cut off the the electricity supply to the pump, due to low water level.	Check the water level. If it is OK, check the water level electrodes/level switch.
	i) The pump/submersible drop cable is defective.	Repair/replace the pump/cable.
2. The pump runs but gives no water.	a) The discharge valve is closed.	Open the valve.
	b) No water or too low water level in borehole.	See item 3 a).
	c) The non-return valve is stuck in its shut position.	Pull out the pump and clean or replace the valve.
	d) The inlet strainer is choked up.	Pull out the pump and clean the strainer.
	e) The pump is defective.	Repair/replace the pump.
3. The pump runs at reduced capacity.	a) The drawdown is larger than anticipated.	Increase the installation depth of the pump, throttle the pump or replace it by a smaller model to obtain a smaller capacity.
	b) Wrong direction of rotation.	See section *5.7.1 Checking of direction of rotation*.
	c) The valves in the discharge pipe are partly closed/blocked.	Check and clean/replace the valves, if necessary.
	d) The discharge pipe is partly choked by impurities (ochre).	Clean/replace the discharge pipe.
	e) The non-return valve of the pump is partly blocked.	Pull out the pump and check/replace the valve.
	f) The pump and the riser pipe are partly choked by impurities (ochre).	Pull out the pump. Check and clean or replace the pump, if necessary. Clean the pipes.
	g) The pump is defective.	Repair/replace the pump.
	h) Leakage in the pipework.	Check and repair the pipework.
	i) The riser pipe is defective.	Replace the riser pipe.
4. Frequent starts and stops.	a) The differential of the pressure switch between the start and stop pressures is too small.	Increase the differential. However, the stop pressure must not exceed the operating pressure of the pressure tank, and the start pressure should be high enough to ensure sufficient water supply.
	b) The water level electrodes or level switches in the reservoir have not been installed correctly.	Adjust the intervals of the electrodes/level switches to ensure suitable time between the cutting-in and cutting-out of the pump. See installation and operating instructions for the automatic devices used. If the intervals between stop/start cannot be changed via the automatics, the pump capacity may be reduced by throttling the discharge valve.
	c) The non-return valve is leaking or stuck half-open.	Pull out the pump and clean/replace the non-return valve.
	d) The volume of air in the pressure/diaphragm tank is too small.	Adjust the volume of air in the pressure/diaphragm tank in accordance with its installation and operating instructions.
	e) The pressure/diaphragm tank is too small.	Increase the capacity of the pressure/diaphragm tank by replacing or supplementing with another tank.
	f) The diaphragm of the diaphragm tank is defective.	Check the diaphragm tank.

10. Checking of motor and cable

1. Supply voltage  TM00 1371 5092	Measure the voltage between the phases by means of a voltmeter. On single-phase motors, measure between phase and neutral or between two phases, depending on the type of supply. Connect the voltmeter to the terminals in the motor starter.	The voltage should, when the motor is loaded, be within the range specified in section *5.1 General*. The motor may burn if there are larger variations in voltage. Large variations in voltage indicate poor electricity supply, and the pump should be stopped until the defect has been remedied.
2. Current consumption  TM00 1372 5092	Measure the amps of each phase while the pump is operating at a constant discharge head (if possible, at the capacity where the motor is most heavily loaded). For maximum operating current, see nameplate.	On three-phase motors, the difference between the current in the phase with the highest consumption and the current in the phase with the lowest consumption should not exceed 5 %. If so, or if the current exceeds the rated current, there are the following possible faults: • The contacts of the motor starter burnt. Replace the contacts or the control box for single-phase operation. • Poor connection in leads, possibly in the cable joint. See item 3. • Too high or too low supply voltage. See item 1. • The motor windings are short-circuited or partly disjointed. See item 3. • Damaged pump is causing the motor to be overloaded. Pull out the pump for overhaul. • The resistance value of the motor windings deviates too much (three-phase). Move the phases in phase order to a more uniform load. If this does not help, see item 3.
Items 3 and 4: Measurement is not necessary when the supply voltage and the current consumption are normal.		
3. Winding resistance  TM00 1373 5092	Disconnect the submersible drop cable at the motor starter. Measure the winding resistance between the leads of the drop cable.	For three-phase motors, the deviation between the highest and the lowest value should not exceed 10 %. If the deviation is higher, pull out the pump. Measure motor, motor cable and drop cable separately, and repair/replace defective parts. **Note:** On single-phase, 3-wire motors, the operating winding will assume the lowest resistance value.
4. Insulation resistance  TM00 1374 5092	Disconnect the submersible drop cable at the motor starter. Measure the insulation resistance from each phase to earth (frame). Make sure that the earth connection is made carefully.	If the insulation resistance is less than 0.5 MΩ, the pump should be pulled out for motor or cable repair. Local regulations may specify other values for the insulation resistance.

11. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

Subject to alterations.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeines

Diese Montage- und Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Sie ist daher unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen. Sie muss ständig am Einsatzort der Anlage verfügbar sein.

Diese Montage- und Betriebsanleitung bezieht sich auf Unterwassermotoren der Baureihen Grundfos MS und MMS und Unterwasserpumpen der Baureihe Grundfos SP mit Unterwassermotoren der Baureihen Grundfos MS/MMS oder Franklin 4"-8".

Bei anderen Motorfabrikaten als Grundfos MS oder MMS ist darauf zu achten, dass die aktuellen Motordaten von den in dieser Anleitung angeführten Daten abweichen können.

Es sind nicht nur die unter diesem Abschnitt "Sicherheitshinweise" aufgeführten, allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Abschnitten eingefügten, speziellen Sicherheitshinweise.

1.2 Kennzeichnung von Hinweisen

Warnung

Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können, sind mit dem allgemeinen Gefahrensymbol "Sicherheitszeichen nach DIN 4844-W00" besonders gekennzeichnet.

Achtung ***Dieses Symbol finden Sie bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktionen hervorrufen kann.***

Hinweis ***Hier stehen Ratschläge oder Hinweise, die das Arbeiten erleichtern und für einen sicheren Betrieb sorgen.***

Direkt an der Anlage angebrachte Hinweise wie z.B.

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichnung für Fluidanschlüsse

müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

1.3 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein.

1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und Anlage zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.

Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen.

1.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers, sind zu beachten.

1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Ein vorhandener Berührungsschutz für sich bewegende Teile darf bei sich in Betrieb befindlicher Anlage nicht entfernt werden.
- Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

1.7 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Montage- und Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Pumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Montage- und Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Anlage muss unbedingt eingehalten werden.

Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

1.8 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen an Pumpen sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

1.9 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpen ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Abschnitt *3.1 Verwendungszweck* der Montage- und Betriebsanleitung gewähr-leistet. Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2. Lieferung und Lagerung

2.1 Lieferung

Grundfos Unterwasserpumpen werden werksseitig in einer zweckmäßigen Verpackung geliefert, in der sie bis zur Montage bleiben sollten.

Während des Auspackens und der Montage ist beim Hantieren mit der Pumpe Vorsicht geboten und ein Durchbiegen des Aggregates zu vermeiden.

Achtung | ***Die Pumpen sollten solange in der Verpackung bleiben, bis sie während der Montage in die vertikale Stellung gebracht werden.***

Falls die Pumpe und der Motor als separate Einheiten (lange Pumpen) geliefert wurden, ist die Montage wie in Abschnitt *6.1* beschrieben vorzunehmen.

Hinweis | ***Jede Pumpe wird mit einem zusätzlichen Leistungsschild geliefert, das am Montageort befestigt werden sollte.***

Die Pumpe darf keinen unnötigen Erschütterungen ausgesetzt werden.

2.2 Lagerung und Transport

Lagertemperatur

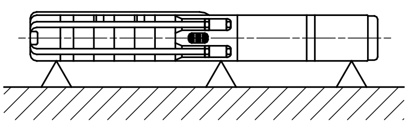
Pumpe: –20 °C bis +60 °C.
Motor: –20 °C bis +70 °C.

Die Motoren müssen in einem trockenen, gut be- und entlüfteten Raum gelagert werden.

Achtung | ***Bei der Lagerung von MMS-Motoren muss die Welle mindestens einmal im Monat von Hand gedreht werden.***
Wird der Motor vor dem Einbau länger als ein Jahr gelagert, sind die rotierenden Bauteile des Motors vor Gebrauch zu demontieren und zu überprüfen.

Lagerung in direktem Sonnenlicht ist zu vermeiden.

Falls die Pumpe ausgepackt ist, ist sie horizontal mit Abstützung oder vertikal zu lagern, damit sie keiner Biegebeanspruchung ausgesetzt wird. Es ist sicherzustellen, dass die Pumpe nicht rollen oder umkippen kann. Bei Lagerung kann die Pumpe wie in Abb. 1 gezeigt abgestützt werden.



TM00 1349 2495

Abb. 1 Position der Pumpe während der Lagerung

2.2.1 Frostsicherung

Falls die Pumpe nach Gebrauch gelagert werden soll, muss der Lagerort frostfrei sein, oder es muss sichergestellt werden, dass die Motorflüssigkeit frostsicher ist. (Siehe auch Abschnitt *4.1 Kontrolle der Motorflüssigkeit*.)

3. Allgemeines

3.1 Verwendungszweck

Grundfos Unterwasserpumpen der Baureihe SP eignen sich für die:

- Trinkwasserversorgung in Städten und Gemeinden
- Wasserversorgung in Molkereien, Brauereien und Mineralwasserabfüller
- Hauswasserversorgung
- Grundwasserwärmepumpenanlagen
- Beregnungsanlagen in Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft
- Springbrunnenanlagen, auch für horizontalen Einbau
- Druckerhöhungsanlagen mit Pumpe im Druckmantel
- Wasserhaltung in Tief- und Bergbau
- Wasserversorgung von industriellen Kühlkreisläufen.

Das Einlaufteil der Pumpe muss immer vollständig im Wasser eingetaucht sein. Die Pumpe lässt sich entweder horizontal oder vertikal einbauen. Nähere Informationen, siehe Abschnitt *4.2 Einbauanforderungen*.

3.2 Fördermedien

Reine, dünnflüssige, **nicht-explosive** Medien ohne feste oder langfaserige Bestandteile.

Der maximale Sandgehalt des Wassers darf 50 g/m^3 nicht übersteigen. Ein größerer Sandgehalt reduziert die Lebensdauer und erhöht die Gefahr, dass die Pumpe blockiert.

Achtung | ***Falls eine Flüssigkeit mit einer von Wasser abweichenden Dichte gefördert werden soll, ist wegen der Änderung der hydraulischen Leistung auf die dann erforderliche Motorleistung zu achten.***

Bei der Förderung von Flüssigkeiten mit einer von Wasser abweichenden Zähigkeit nehmen Sie bitte mit Grundfos Verbindung auf.

Bei der Förderung von Flüssigkeiten mit einer Aggressivität größer als der des Trinkwassers sind die Sonderausführungen SP A N, SP A R, SP N, SP R und SPE einzusetzen.

Die maximale Medientemperatur geht aus Abschnitt *4.4 Medientemperaturen/Motorkühlung* hervor.

3.3 Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel ist in Übereinstimmung mit den in der EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG aufgeführten Richtlinien gemessen worden.

Schalldruckpegel der Pumpen

Gilt für Pumpen, die im Wasser eingetaucht sind, ohne externes Regelventil.

Pumpentyp	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Schalldruckpegel der Motoren

Der Schalldruckpegel der Grundfos MS und MMS Motoren liegt unter 70 dB(A).

Andere Motorfabrikate: Siehe Montage- und Betriebsanleitung dieser Motoren.

4. Montagevorbereitung

Warnung

Vor Beginn der Arbeit an der Pumpe muss die Versorgungsspannung unbedingt abgeschaltet werden. Es muss sichergestellt werden, dass diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

4.1 Kontrolle der Motorflüssigkeit

Die Unterwassermotoren werden werksseitig mit einer speziellen nicht-giftigen Flüssigkeit gefüllt, die bis zu –20 °C frostsicher ist.

Hinweis — ***Den Füllstand überprüfen und bei Bedarf Flüssigkeit nachfüllen.***

Achtung — ***Normalerweise kann sauberes Wasser nachgefüllt werden (kein destilliertes Wasser). Falls Frostgefahr besteht, muss spezielle Grundfos Kühlflüssigkeit aufgefüllt werden.***

Die Flüssigkeit kann wie folgt nachgefüllt werden.

4.1.1 Grundfos Unterwassermotoren MS 4000 und MS 402

Der Einfüllstutzen befindet sich in den folgenden Positionen:

MS 4000: am oberen Ende des Motors.

MS 402: am Boden des Motors.

1. Unterwasserpumpe wie in Abb. 2 gezeigt stellen. Die Einfüllschraube muss der höchste Punkt des Motors sein.
2. Einfüllschraube entfernen.
3. Mit der Füllspritze Flüssigkeit in den Motor einfüllen, Abb. 2, bis diese aus der Einfüllöffnung austritt.
4. Einfüllschraube wieder einsetzen und fest anziehen, bevor die Stellung der Pumpe geändert wird.

Anzugsmomente:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Die Unterwasserpumpe ist jetzt montagebereit.

MS 4000 **MS 402**

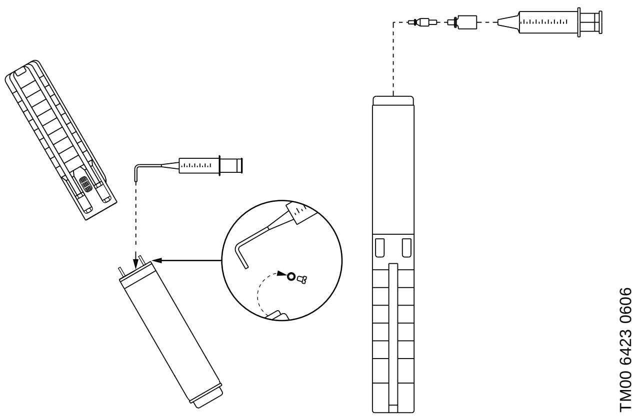


Abb. 2 Position der Pumpe während der Nachfüllung – MS 4000 und MS 402

4.1.2 Grundfos Unterwassermotoren MS6 und MS 6000

- Falls der Motor ab Lager geliefert wurde, muss der Füllstand vor der Montage des Motors auf die Pumpe überprüft werden, siehe Abb. 3.
- Bei Pumpen, die direkt von Grundfos geliefert wurden, ist der Füllstand überprüft worden.
- Bei Servicearbeiten muss der Füllstand überprüft werden, siehe Abb. 3.

Füllvorgang:

Der Einfüllstutzen befindet sich am oberen Ende des Motors.

1. Unterwasserpumpe wie in Abb. 3 gezeigt stellen. Die Einfüllschraube muss der höchste Punkt des Motors sein.
2. Einfüllschraube entfernen.
3. Mit der Füllspritze Flüssigkeit in den Motor einfüllen, Abb. 3, bis diese aus der Einfüllöffnung austritt.
4. Einfüllschraube wieder einsetzen und fest anziehen, bevor die Stellung der Pumpe geändert wird.

Anzugsmoment: 3,0 Nm.

Die Unterwasserpumpe ist jetzt montagebereit.

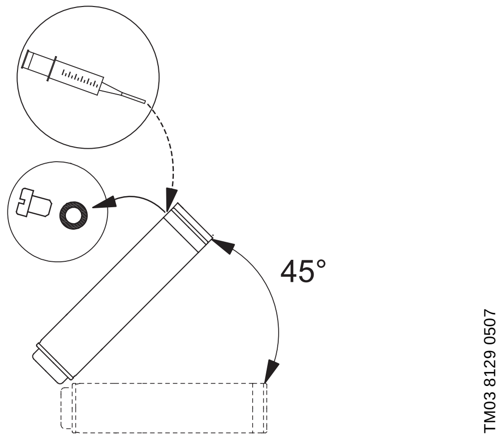


Abb. 3 Position des Motors während der Nachfüllung – MS6 und MS 6000

4.1.3 Grundfos Unterwassermotoren MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 und MMS 12000

Füllvorgang:

1. Den Motor mit einem Neigungswinkel von 45 ° anbringen. Der obere Teil des Motors muss nach oben zeigen, siehe Abb. 4.
2. Den Stopfen A entfernen und einen Trichter in die Öffnung einführen.
3. Leitungswasser in den Motor einfüllen, bis die Flüssigkeit im Motor bei A austritt.
Achtung: Motorflüssigkeit darf nicht verwendet werdet, da sie Öl enthält.
4. Den Trichter entfernen und den Stopfen A einsetzen und fest anziehen.

Achtung — ***Nach längerer Lagerung muss die Wellenabdichtung vor der Montage des Motors auf die Pumpe geschmiert werden. Dazu die Abdichtung mit ein paar Tropfen Wasser anfeuchten und die Welle drehen.***

Die Unterwasserpumpe ist jetzt montagebereit.

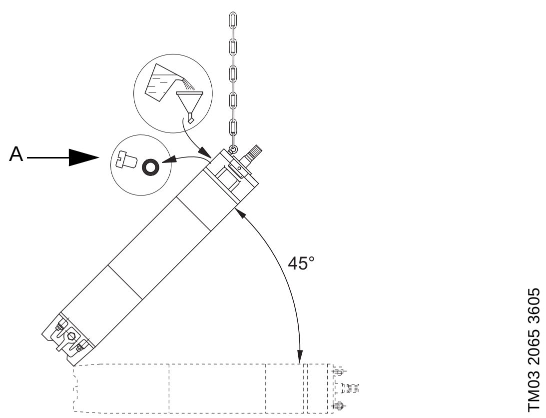


Abb. 4 Position des Motors während der Nachfüllung – MMS

4.1.4 Franklin Unterwassermotoren ab 3 kW

Der Füllstand der Motorflüssigkeit in Franklin 4" und 6" Unterwassermotoren ist durch Messen des Abstandes vom Endstück zur eingebauten Gummimembrane zu prüfen. Zur Kontrolle einen Prüfstift durch die Bohrung im Endstück einführen, bis ein Widerstand spürbar wird, Abb. 5.

Achtung ***Nicht zu stark drücken, um eine Beschädigung der Gummimembrane zu vermeiden.***

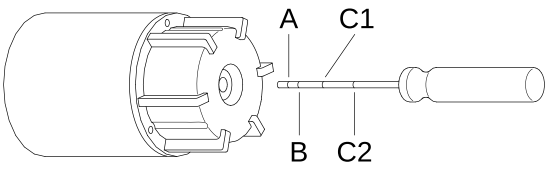


Abb. 5 Messen des Abstandes vom Endstück zur eingebauten Gummimembrane

Der gemessene Abstand von der Außenseite des Endstückes bis zur Membrane muss betragen bei:

Motor	Maß	Abstand
Franklin 4", 0,25 bis 3 kW (siehe Abb. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 bis 7,5 kW (siehe Abb. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 bis 45 kW (siehe Abb. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 bis 22 kW (siehe Abb. 6d)	C2	59 mm

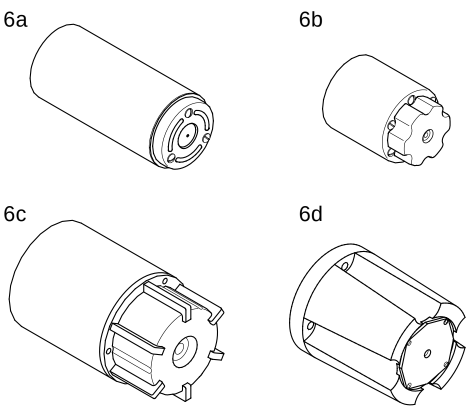


Abb. 6 Franklin Unterwassermotoren

Ist der Abstand nicht korrekt, muss eine Einstellung wie im Abschnitt *4.1.5 Franklin Unterwassermotoren* beschrieben ausgeführt werden.

4.1.5 Franklin Unterwassermotoren

Den Füllstand der Motorflüssigkeit in Franklin 8" Unterwassermotoren wie folgt prüfen bzw. korrigieren:

1. Mit einem Schraubendreher den Filter, der vor dem Ventil im oberen Lagergehäuse sitzt, heraushebeln. Hat der Filter einen Schlitz, ist er herauszuschrauben. Die Position des Einfüllventils ist der Abb. 7 zu entnehmen.
2. Füllspritze gegen das Ventil drücken und Flüssigkeit einspritzen, Abb. 7. Jeder übermäßige Druck mit der Spritze auf das Ventil ist zu vermeiden, um dieses nicht zu beschädigen. Das ist besonders wichtig, weil ein beschädigtes Ventil undicht sein kann.
3. Die Luft aus dem Motor entweicht automatisch dadurch, dass die Spitze der Füllspritze leicht gegen das Ventil gedrückt wird.
4. Flüssigkeitseinspritzen und Luftablassen sooft wiederholen, bis die Flüssigkeit austritt oder bis die Membrane sich in der richtigen Stellung befindet (Franklin 4" und 6").
5. Filter montieren.

Die Unterwasserpumpe ist jetzt montagebereit.

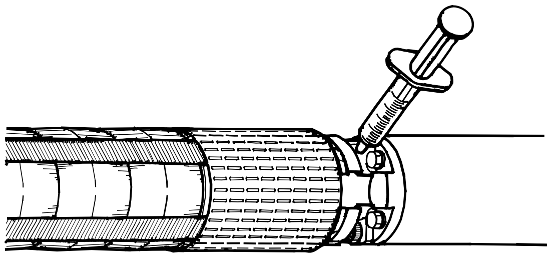


Abb. 7 Position des Einfüllventils

4.2 Einbauanforderungen

Warnung

Falls die Pumpe in eine zugängliche Lage eingebaut werden soll, muss die Kupplung mit einer Schutzvorrichtung versehen werden (z.B. Kühlmantel).

Abhängig vom Motortyp lässt sich die Pumpe entweder vertikal oder horizontal einbauen. Die Tabelle in Abschnitt *4.2.1* zeigt alle Motortypen, die für den horizontalen Einbau geeignet sind.

Falls die Pumpe horizontal eingebaut wird, **darf** der Druckanschluss sich **nie** unter der horizontalen Lage befinden, siehe 8.

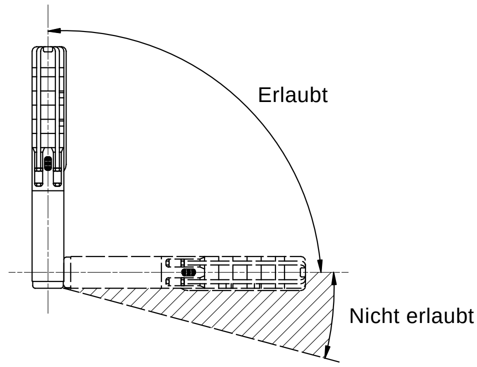


Abb. 8 Einbauanforderungen

Wird die Pumpe horizontal eingebaut, z.B. in einen Behälter, empfiehlt es sich, die Pumpe in einen Kühlmantel zu montieren.

4.2.1 Motoren für horizontalen Einbau

Motortyp	Motorleistung 50 Hz	Motorleistung 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Alle Größen	Alle Größen
MMS 6000	3,7 bis 30	3,7 bis 30
MMS 8000	22 bis 92	22 bis 92
MMS 10000	75 bis 170	75 bis 170
MMS 12000	147 bis 220	–

Falls Franklin 4" Unterwassermotoren bis einschließlich 2,2 kW mehr als zehnmal pro Tag eingeschaltet werden, empfiehlt es sich, den Motor mindestens 15 ° über der horizontalen Lage einzubauen, um den Verschleiß der Upthrust-Scheibe zu verringern.

Achtung ***Während des Betriebes muss das Einlaufteil der Pumpe immer vollständig im Wasser eingetaucht sein.***

Warnung

Falls die Pumpe für die Förderung von heißen Medien (40 bis 60 °C) eingesetzt wird, sollten die Pumpe und die Installation abgeschirmt werden, um Verletzungen durch Berührung zu vermeiden.

4.3 Pumpen-/Motordurchmesser

Der maximale Pumpen-/Motordurchmesser ist den Tabellen auf den Seiten 155 und 156 zu entnehmen.

Vor dem Einbau der Pumpe empfiehlt es sich, das Bohrloch mit einem Kaliber auf freien Durchgang zu prüfen.

4.4 Medientemperaturen/Motorkühlung

Die maximale Medientemperatur und die minimale Strömungsgeschwindigkeit am Motor gehen aus der nachstehenden Tabelle hervor.

Es empfiehlt sich, den Motor oberhalb des Brunnenfilters einzubauen, um die optimale Motorkühlung sicherzustellen.

Achtung ***Kann die angeführte Strömungsgeschwindigkeit nicht erreicht werden, ist ein Kühlmantel erforderlich.***

Falls sich Sand oder Schlamm um den Motor ansammeln kann, muss ebenfalls zur Sicherstellung der Motorkühlung ein Kühlmantel installiert werden.

4.4.1 Max. Medientemperatur

Aus Rücksicht auf die Gummiteile der Pumpe und des Motors darf die Medientemperatur nicht 40 °C (~105 °F) übersteigen. Siehe auch die nachstehende Tabelle.

Betrieb bei Medientemperaturen zwischen 40 °C und 60 °C (~105 °F und 140 °F) ist möglich, falls alle Gummiteile alle drei Jahre ausgewechselt werden.

Motor	Installation		
	Strömung am Motor vorbei	**Vertikal**	**Horizontal**
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	**0,15 m/s**	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	**0,15 m/s**	60 °C (~ 140 °F) Kühlmantel empfohlen	60 °C (~ 140 °F) Kühlmantel empfohlen
Grundfos MS6T30	**0,15 m/s**	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	**1,0 m/s**	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	**0,15 m/s**	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	**0,08 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" und 8"	**0,16 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Bei einem Umgebungsdruck von min. 1 bar (1 MPa)

Hinweis ***Für Motoren MMS 6000 mit 37 kW, MMS 8000 mit 110 kW und MMS 10000 mit 170 kW ist die max. zul. Medientemperatur um 5 °C niedriger als in der Tabelle angegeben.***
Für Motoren MMS 10000 mit 190 kW ist die max. zul. Medientemperatur 10 °C niedriger als angegeben.

4.5 Rohranschluss

Falls Geräusche Probleme bereiten, empfiehlt es sich, Kunststoffrohre zu verwenden.

Hinweis ***Verwendung nur für 4" Pumpen zulässig.***

Die Pumpe muss dann mit Hilfe eines Stahlseils gesichert werden.

Warnung

Es ist sicherzustellen, dass die Kunststoffrohre der aktuellen Medientemperatur und dem Förderdruck der Pumpe standhalten können.

Wenn die Pumpe mit Kunststoffrohren verbunden wird, muss eine Quetschkupplung verwendet werden.

5. Elektrischer Anschluss

Warnung

Vor Beginn der Arbeit an der Pumpe muss die Versorgungsspannung unbedingt abgeschaltet werden. Es muss sichergestellt werden, dass diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

5.1 Allgemeines

Der elektrische Anschluss muss durch einen Fachmann in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften des EVU bzw. VDE vorgenommen werden.

Angaben über Versorgungsspannung, aufgestempelten max. Strom und cos φ sind auf dem mit der Pumpe gelieferten Leistungsschild abzulesen, das am Montageort befestigt werden **muss**.

Der erforderliche Spannungsbereich für Grundfos Unterwassermotoren **MS** und **MMS**, an den Motorklemmen gemessen, beträgt – 10 %/+ 6 % der Nennspannung bei Dauerbetrieb (einschließlich Toleranzen in der Versorgungsspannung und Verlusten in den Kabeln).

Die Netzversorgung muss Spannungssymmetrie aufweisen, d.h. gleicher Spannungsunterschied zwischen den einzelnen Phasen. Siehe auch Abschnitt *10. Motor- und Kabelkontrolle*, Punkt 2.

Warnung

Die Pumpe muss geerdet werden.

Die Pumpe muss bauseits abgesichert werden und sollte an einen externen Netzschalter angeschlossen werden. Auf eine allpolige Trennung mit Kontaktöffnungsweite von min. 3 mm (pro Pol) ist zu achten.

Damit die Grundfos MS Motoren mit eingebautem Temperaturgeber (Tempcon), die nicht zusammen mit einem MP 204 oder einem ähnlichen Grundfos Motorschutzschalter montiert sind, die EG EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erfüllen können, muss ein 0,47 µF Kondensator (gemäß IEC 384-14) unbedingt über die beiden Motorphasen gelegt werden, an die der Temperaturgeber angeschlossen ist, siehe Abb. 9.

D

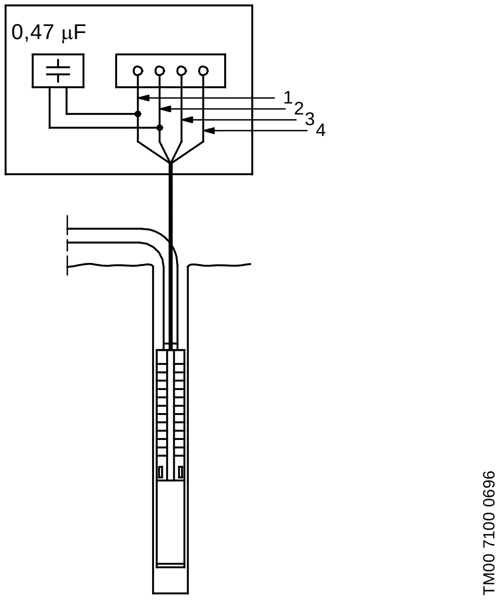


Abb. 9 Anschluss des Kondensators

Farbzuordnung der Adern		
Leiter	**Flachkabel**	**Einzelleiter**
1 = L1	Braun	Schwarz
2 = L2	Schwarz	Gelb
3 = L3	Grau	Rot
4 = PE	Gelb/grün	Grün

Die Motoren sind für Direkt- oder Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt. Der Anlaufstrom beträgt das 4-6fache des Motor-Vollaststromes.

Die Anlaufzeit beträgt ca. 0,1 Sek. Direktanlauf wird daher normalerweise von den Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen zugelassen.

5.1.1 Frequenzumrichterbetrieb

Grundfos Motoren

Grundfos Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Achtung ***Grundfos MS Motoren mit Temperaturgeber dürfen nicht an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden, da in diesem Fall die Sicherung im Temperaturgeber anspricht und diesen außer Funktion setzt. Er lässt sich danach nicht wieder aktivieren. Der Motor funktioniert dann wie ein Motor ohne Temperaturgeber.***

Falls ein Temperaturgeber erforderlich ist, ist ein Pt100 Sensor zur Montage auf den Unterwassermotor bei Grundfos erhältlich.

Achtung ***Bei Frequenzumrichterbetrieb ist es nicht empfehlenswert, den Motor mit einer Frequenz zu betreiben, die über der Nennfrequenz (50 oder 60 Hz) liegt. Zur Sicherstellung der Motorkühlung ist es bei Pumpenbetrieb sehr wichtig, dass die minimale Frequenz (und dadurch die Drehzahl) immer so hoch eingestellt wird, dass ausreichend Flüssigkeit am Motor vorbeiströmt.***

Um eine Beschädigung des Pumpenteils zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass der Motor stoppt, wenn der Förderstrom unter 0,1 x Nennförderstrom liegt.

Der Frequenzumrichter kann, abhängig vom Typ, verursachen, dass der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt wird.

Warnung

Motoren MS 402 für Versorgungsspannungen bis einschließlich 440 V (siehe Leistungsschild des Motors) müssen gegen Spannungsspitzen über 650 V (Spitzenwert) zwischen den Anschlussklemmen geschützt werden.

Übrige Motoren müssen gegen Spannungsspitzen über 850 V geschützt werden.

Die obige Störung lässt sich durch die Montage eines **RC-Filters** zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor vermeiden.

Evtl. erhöhte Motorgeräusche können durch die Montage eines **LC-Filters** gedämpft werden. Weiterhin wird dieser Filter auch die Spannungsspitzen vom Frequenzumrichter reduzieren.

Der Einbau eines **LC-Filters** wird bei Verwendung eines Frequenzumrichters empfohlen. Siehe auch *5.7.6 Frequenzumrichter*.

Für nähere Informationen nehmen Sie bitte mit dem Frequenzumrichter-Lieferanten oder Grundfos Verbindung auf.

Andere Motorfabrikate als Grundfos

Nehmen Sie bitte mit Grundfos oder dem Motorhersteller Verbindung auf.

5.2 Motorschutz

5.2.1 Einphasenmotoren

Einphasenmotoren MS 402 besitzen einen eingebauten Thermoschalter und benötigen keinen weiteren Motorschutz.

Warnung

Falls der Motor thermisch abgeschaltet wurde, stehen die Motorklemmen unter Spannung. Nach ausreichender Abkühlung schaltet der Motor automatisch wieder ein.

Einphasenmotoren MS 4000 müssen an einen Motorschutz angeschlossen werden. Der Motorschutz kann entweder in einem Schaltkasten eingebaut oder getrennt montiert sein.

Franklin 4" Motoren PSC müssen an einen Motorschutzschalter angeschlossen werden.

5.2.2 Drehstrommotoren

Grundfos **MS** Motoren sind mit oder ohne eingebauten Temperaturgeber erhältlich.

Motoren **mit** eingebautem und funktionsfähigem Temperaturgeber müssen wie folgt geschützt werden:

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über MP 204 und Schütz(e).

Motoren **ohne** oder **mit nicht**-funktionsfähigem Temperaturgeber müssen wie folgt geschützt werden:

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über MP 204 und Schütz(e).

Grundfos **MMS** Motoren haben keinen eingebauten Temperaturgeber. Ein Pt100 Sensor ist als Zubehör erhältlich.

Motoren **mit** Pt100 Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über MP 204 und Schütz(e).

Motoren **ohne** Pt100 Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über MP 204 und Schütz(e).

5.2.3 Einstellung des Motorschutzschalters

Der in den Motorschutzschalter eingebaute Überstromauslöser muss bei Kaltstart in weniger als 10 Sek. bei 5fachem des aufgestempelten max. Motorstromes auslösen.

Achtung ***Wenn die Auslösecharakteristik des Motorschutzschalters diese Anforderungen nicht erfüllt, ist die Motorgewährleistung hinfällig.***

Um dem Unterwassermotor den bestmöglichen Schutz zu bieten, sollte die Einstellung des Motorschutzschalters nach den folgenden Richtlinien ausgeführt werden:

1. Überstromauslöser auf den aufgestempelten max. Motorstrom einstellen.
2. Pumpe eine halbe Stunde bei Normalleistung laufen lassen.
3. Überstromauslöser schrittweise niedriger einstellen, bis der Auslösepunkt erreicht ist.
4. Überstromauslöser danach 5 % über diesen Auslösepunkt einstellen.

Der maximale Einstellwert des Überstromauslösers darf den aufgestempelten max. Motorstrom nicht überschreiten.

Bei Motoren, die für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt sind, ist die Einstellung des Motorschutzschalters wie oben beschrieben vorzunehmen, die Schutzschaltereinstellung darf jedoch maximal betragen:

Schutzschaltereinstellung = Aufgestempelter max. Strom x 0,58.

Die maximal zulässige Anlaufzeit bei Stern-Dreieck-Anlasser oder bei Motorschalter mit Anlasstrafo beträgt 2 Sek.

5.3 Blitzschutz

Die Installation kann mit einer speziellen Überspannungs-Schutzeinrichtung versehen werden, welche den Motor gegen atmosphärische Überspannungen sowie gegen nahe gelegene Blitzeinschläge schützt, siehe Abb. 10.

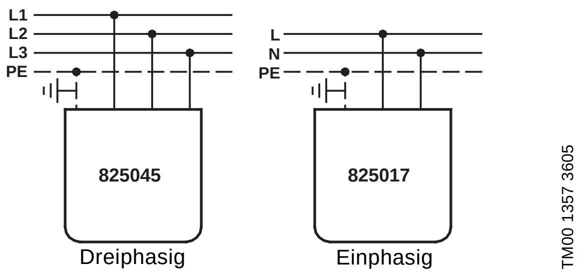


Abb. 10 Montage einer Überspannungs-Schutzeinrichtung

Die Überspannungs-Schutzeinrichtung schützt jedoch nicht gegen ***direkten*** Blitzschlag.

Die Überspannungs-Schutzeinrichtung muss so dicht wie möglich am Motor angeschlossen werden. Die entsprechenden örtlichen Bestimmungen sind zu beachten.
Überspannungs-Schutzeinrichtungen sind von Grundfos lieferbar.

Das Isolationsniveau des Unterwassermotors MS 402 ist jedoch so hoch, dass ein weiterer Blitzschutz nicht erforderlich ist.

Für Grundfos 4" Unterwassermotoren kann eine spezielle Kabelkupplung mit eingebauter Überspannungs-Schutzeinrichtung geliefert werden (Teilnr. 799911 / 799912).

5.4 Kabelauslegung

Da das Unterwasserkabel ständig eingetaucht ist, muss es dem aktuellen Fördermedium sowie dessen Temperatur standhalten können.

Grundfos Unterwasserkabel sind für viele verschiedene Installationen lieferbar.

Bei der Berechnung des Kabelquerschnittes (q) müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

1. Das Unterwasserkabel muss für den aufgestempelten max. Motorstrom (I) ausgelegt sein.
2. Der Querschnitt muss so groß gewählt werden, dass der Spannungsabfall über dem Kabel in den zulässigen Grenzen liegt.

Die unter Punkt 1. und 2. erhaltenen Querschnitte vergleichen und den größeren Querschnitt wählen.

Zu 1: Die nachstehende Tabelle zeigt die Überstrombelastbarkeit der Grundfos Unterwasserkabel (d.h. den maximalen Strom, für den das Kabel ausgelegt ist) bei einer Umgebungstemperatur von max. 30 °C.
Bei Umgebungstemperaturen über 30 °C nehmen Sie bitte mit Grundfos Verbindung auf.

Das Unterwasserkabel muss so gewählt werden, dass der aufgestempelte max. Motorstrom die Überstrombelastbarkeit (I_S) nicht übersteigt.

Bei Stern-Dreieck-Anlauf sind die Kabel jedoch so zu wählen, dass der Nennstrom x 0,58 nicht die Überstrombelastbarkeit (I_S) übersteigt.

q [mm^2]	I_S [A]	q [mm^2]	I_S [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Werden andere Fabrikate von Unterwasserkabeln eingesetzt, ist der Kabelquerschnitt aufgrund der Überstrombelastbarkeit der verwendeten Kabel zu wählen.

Zu 2:

Hinweis ***Die Anforderungen an den Spannungsbereich der Motoren müssen erfüllt sein, siehe Abschnitt 5.1 Allgemeines.***

Mit dem Spannungsabfall kann der erforderliche Kabelquerschnitt für die tatsächlich benötigte Kabellänge aus den Diagrammen auf den Seiten 157 und 158 ermittelt werden.

I = Aufgestempelter max. Motorstrom.
Bei Stern-Dreieck-Anlauf ist
I = Aufgestempelter max. Motorstrom x 0,58.

Lx = Kabellänge in einen Spannungsabfall von 1 % der Nennspannung umgerechnet.

$$Lx = \frac{\text{Kabellänge}}{\text{zulässiger Spannungsabfall in \%}}$$

q = Querschnitt des Unterwasserkabels.

Eine gerade Linie zwischen dem I-Wert und dem Lx-Wert ziehen. Wo die Linie die q-Achse schneidet, muss der nächstgrößere Querschnitt gewählt werden.

Die Diagramme sind nach den folgenden Formeln ausgeführt:

Einphasenmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

Drehstrommotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

L = Kabellänge [m]
U = Nennspannung [V]
ΔU = Spannungsabfall [%]
I = Aufgestempelter max. Motorstrom [A]
$\cos\varphi$ = 0,9
ρ = Spezifischer Widerstand: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Kabelquerschnitt [mm^2]
$\sin\varphi$ = 0,436
Xl = Induktiver Widerstand: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

5.5 Steuerung der Einphasenmotoren MS 402

Warnung

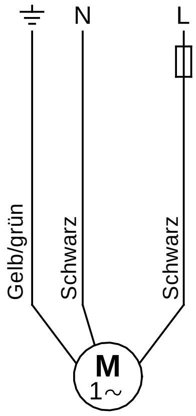
Diese Motoren besitzen einen eingebauten Motorschutz, der bei zu hoher Wicklungstemperatur den Motor ausschaltet. Die Spannungsversorgung ist in diesem Fall jedoch nicht abgeschaltet. Dieses muss berücksichtigt werden, wenn der Motor Teil einer Steuerung ist.

Ist z.B. ein Kompressor in Verbindung mit einem Ockerfilter Teil einer Steuerung, wird der Kompressor weiterlaufen, wenn der Motorschutz den Motor ausgeschaltet hat und keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen worden sind.

5.6 Anschluss der Einphasenmotoren

5.6.1 Motoren der zweiadrigen Ausführung

Grundfos Motoren MS 402 der zweiadrigen Ausführung besitzen einen eingebauten Motorschutz und eine Startvorrichtung und lassen sich deshalb direkt ans Netz anschließen, siehe Abb. 11.



TM00 1358 5092

Abb. 11 Motoren der zweiadrigen Ausführung

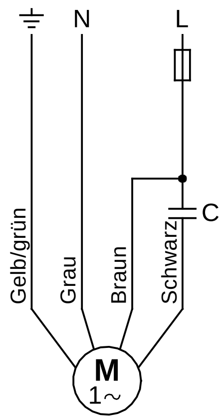
5.6.2 PSC Motoren

PSC Motoren sind über einen Betriebskondensator ans Netz anzuschließen. Dieser Kondensator muss für Dauerbetrieb ausgelegt sein.

Die korrekte Kondensatorgröße lässt sich aufgrund der nachstehenden Tabelle wählen:

Motor	Kondensator
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

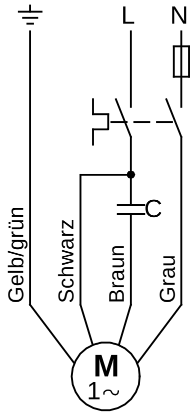
Grundfos Motoren MS 402 PSC besitzen einen eingebauten Motorschutz und sind wie in Abb. 12 gezeigt ans Netz anzuschließen.



TM00 1359 5092

Abb. 12 PSC Motoren

Siehe www.franklin-electric.com und Abb. 13.



TM00 1361 1200

Abb. 13 Franklin Unterwassermotoren

5.6.3 Motoren der dreiadrigen Ausführung

Grundfos Motoren MS 4000 der dreiadrigen Ausführung müssen über einen Grundfos Schaltkasten SA-SPM 2, 3 oder 5 mit eingebautem Motorschutz angeschlossen werden.

Grundfos Motoren MS 402 der dreiadrigen Ausführung besitzen einen eingebauten Motorschutz und müssen über einen Grundfos Schaltkasten SA-SPM 2, 3 oder 5 ohne Motorschutz ans Netz angeschlossen werden.

Der Anschluss der Motoren MS 4000 und MS 402 geht aus der nachstehenden Tabelle hervor:

Motor	Kabel	Schaltkasten	Netz
Bis 0,75 kW, 50 Hz	Grau Braun Schwarz Gelb/grün	1 – N 2 – L 3 SA-SPM 2 ⏚	N L PE
Ab 1,10 kW, 50 Hz	Grau Braun Schwarz Gelb/grün	1 – N 2 – L 3 SA-SPM 3 ⏚	N L PE
1,1 bis 3,7 kW (~ 1,5 bis 5,0 PS) 60 Hz	Gelb Rot Schwarz Gelb/grün	Y – L1 R – L2 B SA-SPM 5 ⏚	L1 L2 PE

5.7 Anschluss der Drehstrommotoren

Für alle Drehstrommotoren ist ein Motorschutz erforderlich, siehe Abschnitt *5.2.2 Drehstrommotoren*.

Für den elektrischen Anschluss des MP 204, siehe Montage- und Betriebsanleitung für diese Einheit.

Bei der Verwendung eines herkömmlichen Motorschutzschalters ist der elektrische Anschluss wie folgt vorzunehmen.

5.7.1 Kontrolle der Drehrichtung

Achtung ***Die Pumpe darf nur eingeschaltet werden, wenn das Einlaufteil vollständig im Fördermedium eingetaucht ist.***

Wenn die Pumpe ans Netz angeschlossen ist, kann eine Drehrichtungskontrolle wie folgt vorgenommen werden:

1. Pumpe einschalten und Wassermenge und Förderhöhe prüfen.
2. Pumpe ausschalten und zwei Phasen zum Motor vertauschen. Bei Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf müssen U1 mit V1 und U2 mit V2 vertauscht werden.
3. Pumpe einschalten und Wassermenge und Förderhöhe prüfen.
4. Pumpe ausschalten.
5. Die unter Punkt 1. und 3. erhaltenen Resultate vergleichen. Die Drehrichtung, die die größere Wassermenge und Förderhöhe ergibt, ist die richtige.

5.7.2 Grundfos Motoren, Direktanlauf

Der Anschluss der für Direktanlauf gewickelten Grundfos Motoren geht aus der nachstehenden Tabelle und Abb. 14 hervor.

Netz	**Motorkabel/-anschluss**
	Grundfos 4" und 6" Motoren
PE	PE (gelb/grün)
L1	U (braun)
L2	V (schwarz)
L3	W (grau)

Die Drehrichtungskontrolle ist wie im Abschnitt *5.7.1 Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vorzunehmen.

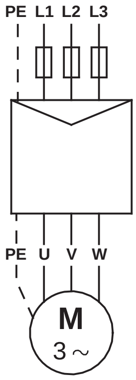


Abb. 14 Grundfos Motoren, Direktanlauf

5.7.3 Grundfos Motoren, Stern-Dreieck-Anlauf

Der Anschluss der für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelten Grundfos Motoren geht aus der nachstehenden Tabelle und Abb. 15 hervor.

Anschluss	**Grundfos 6" Motoren**
PE	Gelb/grün
U1	Braun
V1	Schwarz
W1	Grau
W2	Braun
U2	Schwarz
V2	Grau

Die Drehrichtungskontrolle ist wie im Abschnitt *5.7.1 Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vorzunehmen.

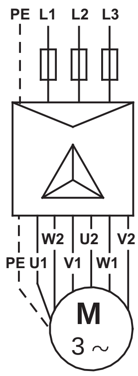


Abb. 15 Grundfos Motoren, Stern-Dreieck-Anlauf

Falls Stern-Dreieck-Anlauf nicht gewünscht ist sondern Direktanlauf, sind die Unterwassermotoren wie in Abb. 16 gezeigt anzuschließen.

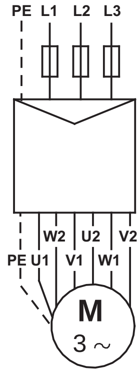


Abb. 16 Grundfos Motoren, Direktanlauf

5.7.4 Anschluss bei unbekannter Kabelmarkierung/ Anschluss (Franklin Motoren)

Sind die einzelnen Leiter, die so ans Netz angeschlossen werden sollen, um die richtige Drehrichtung zu erreichen, nicht entsprechend markiert, ist die folgende Vorgehensweise erforderlich:

Motoren für Direktanlauf

Pumpe ans Netz anschließen.

Eine Drehrichtungskontrolle wie im Abschnitt *5.7.1 Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vornehmen.

Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf

Die Motorwicklungen werden mit Hilfe eines Ohmmeters ermittelt und die Leitersätze der einzelnen Wicklungen werden mit U1-U2, V1-V2 und W1-W2 bezeichnet, siehe Abb. 17.

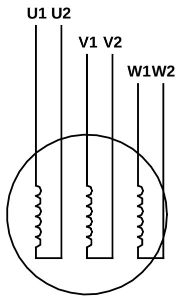


Abb. 17 Unbekannte Kabelmarkierung/Anschluss – Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf

Falls Stern-Dreieck-Anlauf gewünscht ist, sind die Leiter wie in Abb. 15 gezeigt anzuschließen.

Falls Direktanlauf gewünscht ist, sind die Leiter wie in Abb. 16 gezeigt anzuschließen.

Die Drehrichtungskontrolle ist wie im Abschnitt *5.7.1 Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vorzunehmen.

5.7.5 Sanftanlasser

Es wird empfohlen, nur Sanftanlasser zu verwenden, die die Spannung an allen drei Phasen regeln und mit einem Bypass-Schalter ausgestattet sind.

Rampenzeiten: Max. 3 Sekunden.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten vom Sanftanlasser oder an Grundfos.

5.7.6 Frequenzumrichter

Dreiphasige Grundfos **MS**-Unterwassermotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Hinweis: ***Um die Motortemperatur überwachen zu können, wird empfohlen, einen Pt100-Sensor zusammen mit einem Relais PR 5714 zu installieren.***

Zulässiger Frequenzbereich: 30-50 Hz und 30-60 Hz.

Rampenzeiten: Max. 3 Sekunden für EIN und AUS.

Je nach Frequenzumrichtertyp können erhöhte Motorgeräusche auftreten. Weiterhin kann der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden. Diese Störungen lassen sich durch die Montage eines **LC-Filters** zwischen Frequenzumrichter und Motor beseitigen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten vom Frequenzumrichter oder an Grundfos.

6. Montage

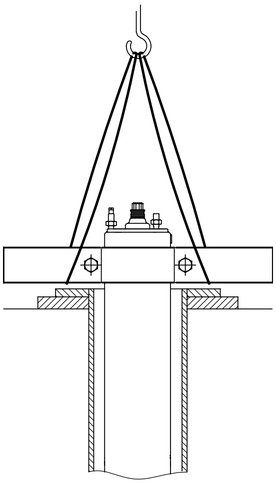
Warnung

Vor Beginn jeder Arbeit an der Pumpe oder am Motor muss die Versorgungsspannung unbedingt abgeschaltet werden. Es muss sichergestellt werden, dass diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

6.1 Motor mit Pumpe verbinden

Falls die Pumpe und der Motor als separate Einheiten geliefert wurden (lange Pumpen), ist der Motor wie folgt mit der Pumpe zu verbinden:

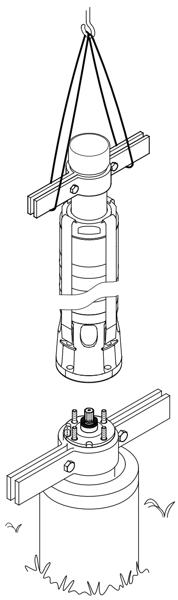
1. Beim Hantieren des Motors Halseisen verwenden.
2. Den Motor in die vertikale Stellung am Brunnenkopf anbringen, siehe Abb. 18.



TM00 5259 2402

Abb. 18 Motor in vertikaler Position

3. Die Pumpe mit Hilfe der Halseisen am Verlängerungsrohr heben, siehe Abb. 19.



TM02 5263 2502

Abb. 19 Heben der Pumpe in die richtige Position

4. Die Pumpe auf dem Motor anbringen.
5. Muttern aufsetzen und fest anziehen, siehe nachstehende Tabelle.

Achtung ***Pumpe und Motor müssen verbunden sein.***

Die Bolzen und Muttern, mit denen die Spannbänder an der Pumpe befestigt sind, müssen kreuzweise angezogen werden. Die hierfür erforderlichen Anzugsmomente sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Spannband Bolzen/Mutter	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, mit mehr als 8 Stufen SP 215, 60 Hz, mit mehr als 5 Stufen	150

Bei der Montage des Motors auf die Pumpe sind die Muttern kreuzweise anzuziehen. Die hierfür erforderlichen Anzugsmomente sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Pumpe/Motor Durchmesser der Stehbolzen	Moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Achtung ***Nachdem Motor und Pumpe verbunden sind, müssen die Kammern der Pumpe ausgerichtet werden.***

6.2 Demontage/Montage der Kabelschutzschiene

Für die Demontage und Montage der Kabelschutzschiene(n), siehe die Seiten 159 und 160.

Ist die Kabelschutzschiene mit Schrauben an der Pumpe befestigt (z.B. bei SP 215 und Pumpen in Mantel) ist die Kabelschutzschiene mit Hilfe von Schrauben zu demontieren/montieren.

Achtung ***Nach der Montage der Kabelschutzschiene müssen die Kammern der Pumpe ausgerichtet werden.***

6.3 Montage des Unterwasserkabels

6.3.1 Grundfos Unterwassermotoren

Vor der Montage des Unterwasserkabels am Motor muss sichergestellt werden, dass der Kabelstecker sauber und trocken ist.

Um die Montage zu erleichtern, sind die Gummiteile des Kabelsteckers mit einer nicht-leitenden Silikonpaste zu bestreichen.

Die Schrauben, die das Kabel festhalten, sind mit den nachstehenden Anzugsmomenten fest anzuziehen:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Rohranschluss

Werden beim Anschluss des Steigrohres Werkzeuge benutzt (z.B. eine Ketten-Rohrzange), darf die Pumpe nur am Ventilgehäuse gespannt werden.

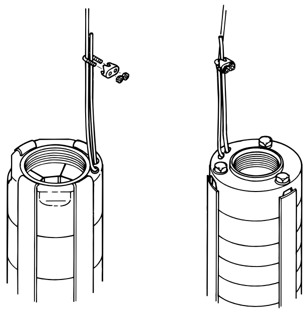
Die Gewinde der Schraubverbindungen dürfen sich nicht lösen, wenn sie dem durch das Stoppen und Anlaufen des Motors verursachten Gegendrehmoment ausgesetzt sind.

Das Gewinde des ersten Steigrohrstückes, das in die Pumpe eingeschraubt wird, darf nicht länger sein als das Gewinde im Ventilgehäuse der Pumpe.

Falls Geräusche Probleme bereiten, empfiehlt es sich, Kunststoffrohre zu verwenden.

Hinweis ***Verwendung nur für 4" Pumpen zulässig.***

Bei Verwendung von Kunststoffrohren muss die Pumpe mit Hilfe eines Stahlseils gesichert werden, das am Ventilgehäuse der Pumpe befestigt wird, siehe Abb. 20.



TM00 1368 2298

Abb. 20 Befestigung des Stahlseils

Wenn die Pumpe mit Kunststoffrohren verbunden wird, muss eine Quetschkupplung verwendet werden.

Wenn Flanschrohre benutzt werden, sollten die Flansche ausgespart werden, um das Unterwasserkabel und den Wasserstandsanzeigerschlauch (falls eingebaut) aufzunehmen.

6.5 Max. Einbautiefe unterhalb des Wasserspiegels

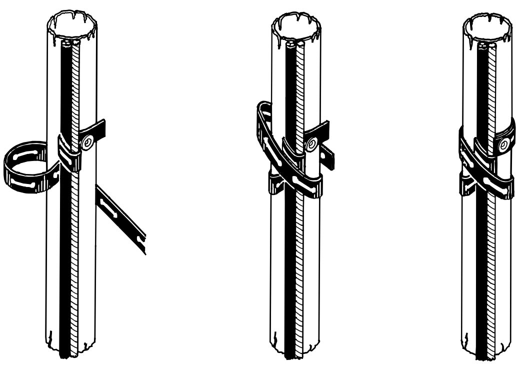
Grundfos MS 402: 150 m.
Grundfos MS 4000: 600 m.
Grundfos MS6: 600 m.
Grundfos MS 6000: 600 m.
Grundfos MMS: 250 m.
Franklin Motoren: 350 m.

6.6 Kabelbefestigung

Kabelschellen müssen alle 3 m angebracht werden, um das Unterwasserkabel und das Stahlseil (falls vorhanden) am Steigrohr zu befestigen.

Der Grundfos Kabelschellensatz kann mit jeder Pumpe geliefert werden. Der Satz besteht aus einem 1,5 mm dicken Gummiband und 16 Knöpfen.

Montage: Gummiband so abschneiden, dass das Ende ohne Schlitz so lang wie möglich wird.
Einen Knopf in den ersten Schlitz setzen.
Stahlseil entlang des Unterwasserkabels legen, Abb. 21.



TM00 1369 5092

Abb. 21 Montage der Kabelschellen

Gummiband einmal um das Stahlseil und das Unterwasserkabel wickeln.
Danach das Band mindestens zweimal fest um das Steigrohr, das Stahlseil und das Kabel wickeln.
Den naheliegenden Schlitz über den Knopf drücken und das Band abschneiden.

Bei großen Kabelquerschnitten kann es notwendig sein, das Band mehrmals umzuwickeln.

Bei Verwendung von Kunststoffrohren muss dem Unterwasserkabel aufgrund der belastungsabhängigen Lagenveränderung eine gewisse Toleranz gelassen werden.

Wenn Flanschrohre verwendet werden, sollten Kabelschellen unter und über jeder Flanschverbindung angebracht werden.

D

6.7 Absenkung der Pumpe

Vor dem Einbau der Pumpe empfiehlt es sich, das Bohrloch mit einem Kaliber auf freien Durchgang zu prüfen.

Die Pumpe muss vorsichtig ins Bohrloch so abgesenkt werden, dass das Motorkabel und das Unterwasserkabel nicht beschädigt werden.

Achtung ***Die Pumpe darf nicht am Motorkabel gezogen werden.***

6.8 Einbautiefe

Bei voll abgesenktem Wasserspiegel muss das Wasser immer über dem Einlaufteil der Pumpe stehen, siehe Abschnitt *4.2 Einbauanforderungen* und Abb. 22.

Der minimale Zulaufdruck geht aus der NPSH-Kennlinie der Pumpe hervor.
Der Sicherheitszuschlag muss mindestens 1,0 mWS betragen.

Es empfiehlt sich, die Pumpe so einzubauen, dass genügend Wasser am Motor vorbeiströmt und diesen kühlt. Das bedeutet, dass das Motorteil oberhalb des Brunnenfilters eingebaut werden muss, siehe Abschnitt *4.4 Medientemperaturen/Motorkühlung*.

Wenn die Pumpe auf die gewünschte Tiefe abgesenkt ist, sollte diese mit Hilfe eines Brunnenkopfes gesichert werden.

Das Stahlseil so weit lockern, dass es eben unbelastet ist. Dann mit Hilfe von Seilklemmen am Brunnenkopf befestigen.

Hinweis ***Bei der Montage von Pumpen mit Kunststoffrohren muss die Ausdehnung der Rohre bei der Bestimmung der Einbautiefe berücksichtigt werden.***

7. Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Inbetriebnahme

Wenn die Pumpe richtig angeschlossen und im Fördermedium eingetaucht ist, kann sie eingeschaltet werden. Das Druckventil auf ungefähr 1/3 der maximalen Leistung schließen.

Eine Drehrichtungskontrolle wie im Abschnitt *5.7.1 Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vornehmen.

Wenn das Wasser verunreinigt ist, wird das Ventil langsam weiter geöffnet.

Die Pumpe solange laufen lassen, bis das Wasser klar ist.

Hinweis — ***Eine zu frühe Abschaltung der Pumpe vergrößert die Gefahr einer Verstopfung der Pumpenteile oder des Rückschlagventils.***

Beim Öffnen des Ventils muss die Wasserspiegelabsenkung geprüft werden, um sicherzustellen, dass die Pumpe stets eingetaucht bleibt.

Hinweis — ***Der abgesenkte Wasserspiegel muss immer über dem Einlaufteil der Pumpe stehen, siehe Abschnitt 4.2 Einbauanforderungen und Abb. 22.***

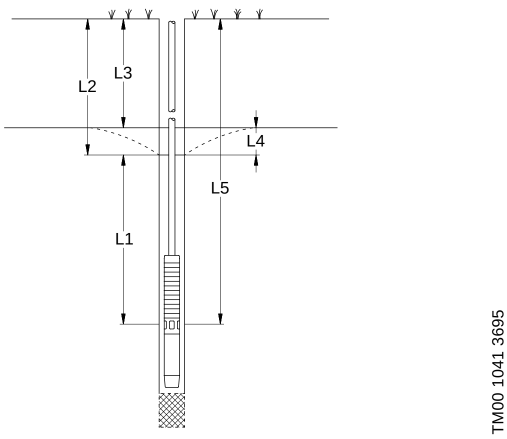


Abb. 22 Vergleich der verschiedenen Wasserspiegel

L1: Min. Einbautiefe unter dem abgesenkten Wasserspiegel. Min. 1 m empfohlen.

L2: Tiefe zum abgesenkten Wasserspiegel.

L3: Tiefe zum ruhenden Wasserspiegel.

L4: Absenkung. Höhenunterschied zwischen abgesenktem und ruhendem Wasserspiegel.

L5: Einbautiefe.

Falls die maximale Pumpenleistung größer ist als der Zulauf des Wassers zum Brunnen, empfiehlt es sich, den elektronischen Grundfos Motorvollschutz MP 204 oder einen anderen Trockenlaufschutz einzusetzen.

Ohne den Einsatz des Trockenlaufschutzes besteht die Gefahr, dass der Wasserspiegel bis unter das Einlaufteil der Pumpe abgesenkt wird und die Pumpe dadurch Luft ansaugt.

Achtung — ***Längere Betriebszeit mit lufthaltigem Wasser kann eine Beschädigung der Pumpe und ungenügende Kühlung des Motors (Zerstörung) verursachen.***

7.2 Betrieb

7.2.1 Min. Förderstrom

Wegen der Kühlung des Motors darf die Leistung der Pumpe nie so niedrig eingestellt werden, dass die im Abschnitt *4.4 Medientemperaturen/Motorkühlung* erwähnten Anforderungen nicht erfüllt sind.

7.2.2 Häufigkeit des Ein-/Ausschaltens

Motortyp	Anzahl der Schaltungen
MS 402	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 100 mal/Stunde. Max. 300 mal/Tag.
MS 4000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 100 mal/Stunde. Max. 300 mal/Tag.
MS6	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 30 mal/Stunde. Max. 300 mal/Tag.
MS 6000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 30 mal/Stunde. Max. 300 mal/Tag.
MMS 6000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 15 mal/Stunde. Max. 360 mal/Tag.
MMS 8000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 10 mal/Stunde. Max. 240 mal/Tag.
MMS 10000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 8 mal/Stunde. Max. 190 mal/Tag.
MMS 12000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 5 mal/Stunde. Max. 120 mal/Tag.
Franklin	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen. Max. 100 mal/Tag.

8. Wartung und Service

Die Pumpen sind wartungsfrei.

Jedoch sichern regelmäßige Inspektionen eine lange Lebensdauer und einen störungsfreien Betrieb.

Alle Pumpen sind sehr servicefreundlich aufgebaut.

Servicesätze und Servicewerkzeuge sind von Grundfos lieferbar. Die Pumpen können in einer Grundfos Servicewerkstatt überprüft werden.

Warnung

Wurde die Pumpe für die Förderung einer gesundheitsschädlichen oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird die Pumpe als kontaminiert klassifiziert.

Bei eventueller Serviceanforderung bei Grundfos muss unbedingt *vor* dem Versand der Pumpe mit Grundfos Kontakt aufgenommen werden. Informationen über Fördermedium usw. müssen vorliegen, da sonst Grundfos die Annahme der Pumpe verweigern kann.

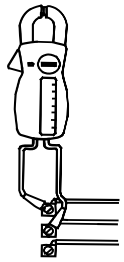
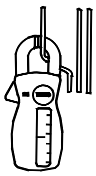
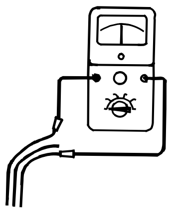
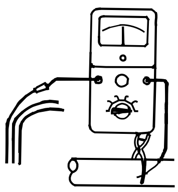
Eventuelle Versandkosten gehen zu Lasten des Absenders.

9. Störungsübersicht

Störung		Ursache		Abhilfe
1.	Pumpe läuft nicht.	a)	Sicherungen durchgebrannt.	Durchgebrannte Sicherungen auswechseln. Wenn diese wieder durchbrennen, muss die elektrische Installation und das Kabel überprüft werden.
		b)	Der Fehlerstrom-Schutzschalter oder Fehlerspannungs-Schutzschalter hat ausgelöst.	Schutzschalter wieder einschalten.
		c)	Keine Stromzufuhr.	Mit dem Stromversorgungsunternehmen Verbindung aufnehmen.
		d)	Der Überstromauslöser des Motorschutzschalters hat ausgelöst.	Überstromauslöser wieder einschalten (erfolgt automatisch oder muss von Hand gemacht werden). Wenn er wieder auslöst, Spannung prüfen. Ist die Spannung in Ordnung, siehe 1 e) - h).
		e)	Der Motorschutzschalter/Schütz ist schadhaft.	Motorschutzschalter/Schütz auswechseln.
		f)	Die Startvorrichtung ist schadhaft.	Startvorrichtung reparieren/auswechseln.
		g)	Der Steuerstromkreislauf ist ausgefallen oder schadhaft.	Die elektrische Installation prüfen.
		h)	Die Pumpe wurde durch Trockenlaufschutz abgeschaltet.	Wasserstand prüfen. Ist der Wasserstand in Ordnung, Trockenlaufschutz prüfen.
		i)	Pumpe/Unterwasserkabel ist schadhaft.	Pumpe/Kabel reparieren/auswechseln.
2.	Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.	a)	Das Absperrventil ist geschlossen.	Ventil öffnen.
		b)	Kein Wasser oder zu niedriger Wasserstand im Brunnen.	Siehe 3 a).
		c)	Das Rückschlagventil ist in geschlossener Stellung blockiert.	Pumpe ziehen und Ventil reinigen oder auswechseln.
		d)	Das Sieb ist verstopft.	Pumpe ziehen und Sieb im Einlaufteil reinigen.
		e)	Die Pumpe ist schadhaft.	Pumpe reinigen/auswechseln.
3.	Pumpe läuft mit verringerter Leistung.	a)	Die Absenkung ist größer als vorausgesehen.	Einbautiefe vergrößern, Pumpe drosseln oder durch ein kleineres Modell ersetzen, um eine kleinere Leistung zu erzielen.
		b)	Falsche Drehrichtung.	Siehe Abschnitt *5.7.1 Kontrolle der Drehrichtung*.
		c)	Die Ventile in der Druckleitung sind teilweise geschlossen/blockiert.	Ventile überholen und evtl. reinigen/auswechseln.
		d)	Die Druckleitung ist durch Verunreinigungen teilweise zugesetzt (verockert).	Druckleitung reinigen/auswechseln.
		e)	Das Rückschlagventil der Pumpe ist teilweise blockiert.	Pumpe ziehen und Ventil reinigen/auswechseln.
		f)	Pumpe und Steigrohr sind durch Verunreinigungen teilweise zugesetzt (verockert).	Pumpe ziehen, demontieren, reinigen oder evtl. auswechseln. Rohr reinigen.
		g)	Die Pumpe ist schadhaft.	Pumpe reparieren/auswechseln.
		h)	Undichtigkeit in der Rohrleitung.	Rohrleitung prüfen und reparieren.
		i)	Das Steigrohr ist schadhaft.	Steigrohr auswechseln.
4.	Häufiges Ein- und Ausschalten.	a)	Die Differenz des Druckschalters zwischen Ein- und Ausschaltdruck ist zu klein.	Differenz vergrößern. Jedoch darf der Ausschaltdruck den Betriebsdruck des Druckbehälters nicht übersteigen, und der Einschaltdruck muss hoch genug sein, um eine ausreichende Wasserversorgung zu gewährleisten.
		b)	Die Elektroden der Wasserstandssteuerung oder die Wasserstandsschalter im Behälter sind nicht richtig montiert.	Die Intervalle der Elektroden/Wasserstandsschalter einstellen, so dass zwischen Ein- und Ausschalten der Pumpe eine angemessene Zeit liegt. Montage- und Betriebsanleitungen der verwendeten automatischen Einrichtungen beachten. Wenn die Intervalle zwischen Ein- und Ausschalten nicht mit den automatischen Einrichtungen eingestellt werden können, Pumpenleistung reduzieren durch Drosselung des Druckventils.
		c)	Das Rückschlagventil ist undicht oder ist in teilweise offener Stellung blockiert.	Pumpe ziehen und Rückschlagventil reinigen/auswechseln.
		d)	Das Luftvolumen im Druckbehälter/Membranbehälter ist zu klein.	Luftvolumen in Übereinstimmung mit der Montage- und Betriebsanleitung einpumpen.
		e)	Der Druckbehälter/Membranbehälter ist zu klein.	Der Rauminhalt des Druckbehälters/Membranbehälters sollte vergrößert werden durch Auswechselung oder Hinzufügung eines zusätzlichen Behälters.
		f)	Die Membrane im Membranbehälter ist schadhaft.	Membranbehälter prüfen.

D

10. Motor- und Kabelkontrolle

1. Netzspannung  TM00 1371 5092	Bei Drehstrommotoren mit Hilfe eines Voltmeters die Spannung zwischen den Phasen messen. Bei Einphasenmotoren zwischen Phase und Nulleiter oder zwischen zwei Phasen messen, abhängig vom Netztyp. Voltmeter mit den Klemmen im Motorschutzschalter verbinden.	Die anliegende Spannung während des Betriebes darf nicht von dem im Abschnitt *5.1 Allgemeines* angegebenen Spannungsbereich abweichen. Größere Abweichungen können Beschädigung des Motors verursachen. Große Spannungsschwankungen deuten auf eine schlechte Stromversorgung hin, und die Pumpe muss abgeschaltet werden, bis der Fehler behoben worden ist.
2. Stromaufnahme  TM00 1372 5092	Stromstärke [Ampere] jeder Phase messen, während die Pumpe gegen einen konstanten Förderdruck läuft (wenn möglich, bei der Leistung, bei der der Motor am meisten belastet ist). Für maximalen Betriebsstrom, siehe Leistungsschild.	Bei Drehstrommotoren sollte die Stromaufnahme der einzelnen Phasen annähernd gleich sein, max. zulässige Differenz zwischen größtem und kleinstem Strom 5 %. Bei größerer Differenz oder wenn der maximale Betriebsstrom überschritten wird, sind folgende Fehler möglich: • Die Kontakte des Motorschutzschalters sind verbrannt. Kontakte erneuern oder bei Einphasen-Betrieb den Schaltkasten auswechseln. • Schlechte Verbindung in den Drähten, möglicherweise im Kabelverbinder. Siehe Punkt 3. • Zu hohe oder zu niedrige Netzspannung. Siehe Punkt 1. • Die Motorwicklungen sind kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. Siehe Punkt 3. • Beschädigte Pumpen können Motorüberlastungen verursachen. Pumpe zwecks Reparatur ziehen. • Die Differenz zwischen den Widerstandswerten der Motorwicklungen (3 Phasen) ist zu groß. Phasen in Phasenfolge für gleichartigere Belastung wechseln. Hilft das nicht, siehe Punkt 3.
Punkt 3 und 4: Messung ist nicht erforderlich, wenn Netzspannung und Stromaufnahme normal sind.		
3. Wicklungswiderstand  TM00 1373 5092	Unterwasserkabel vom Netz entfernen. Wicklungswiderstand zwischen den Leitern des Unterwasserkabels messen.	Bei Drehstrommotoren darf der höchste Wert den niedrigsten max. um 10 % übersteigen. Wenn die Abweichung größer ist, muss die Pumpe gezogen werden. Motor, Motorkabel und Unterwasserkabel getrennt messen und defekte Teile reparieren/auswechseln. **Hinweis:** Bei Einphasenmotoren der dreiadrigen Ausführung wird die Betriebswicklung den niedrigsten Wert haben.
4. Isolierwert  TM00 1374 5092	Unterwasserkabel vom Netz entfernen. Isolierwert jeder Phase gegen Erde (Masse) messen. Die Erdverbindung muss sorgfältig hergestellt werden.	Wenn der gemessene Isolierwert niedriger als 0,5 MΩ ist, muss die Pumpe gezogen und der Motor oder das Kabel repariert werden. Andere Isolierwerte können durch örtliche Bestimmungen festgelegt sein.

11. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Nutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften.
2. Ist das nicht möglich, wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Gesellschaft oder Werkstatt.

Technische Änderungen vorbehalten.

SOMMAIRE

Avertissement

Avant d'entamer les opérations d'installation, étudier avec attention la présente notice d'installation et d'entretien. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

Cette notice s'applique aux moteurs immergés, types Grundfos MS et MMS, et aux pompes immergées Grundfos, type SP, équipées de moteurs immergés Grundfos MS/MMS ou Franklin 4"-8".

Si la pompe est équipée d'un autre moteur que Grundfos MS ou MMS, il faut remarquer que les données du moteur peuvent être différentes des données indiquées dans cette notice.

1. Symboles utilisés dans cette notice

Avertissement

Si ces instructions de sécurité ne sont pas observées, il peut en résulter des dommages corporels!

Précautions ***Si ces instructions ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou des dégâts sur le matériel!***

Nota ***Ces instructions rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.***

2. Livraison et stockage

2.1 Livraison

Les pompes immergées Grundfos sont fournies par l'usine dans un emballage propre dans lequel elles doivent rester jusqu'à leur installation.

Pendant le déballage et avant l'installation, faire grande attention lors de la manutention de la pompe pour éviter de la tordre; ceci pourrait causer un désalignement de celle-ci.

Précautions ***Les pompes devront restées dans leur emballage tant qu'elles ne sont pas installées en position verticale.***

Lorsque la partie hydraulique de la pompe et le moteur sont fournies séparément (pompes hautes), monter le moteur sur l'hydraulique comme indiqué dans le paragraphe *6.1 Montage du moteur sur l'hydraulique*.

F

Nota ***La plaque des données fournie avec la pompe doit être placée près du lieu d'installation.***

La pompe doit être protégée contre les chocs inutiles.

2.2 Stockage et manutention

Température de stockage

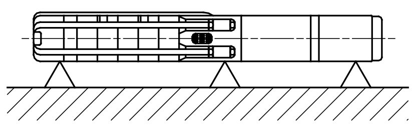
Pompe : –20 °C à +60 °C.
Moteur : –20 °C à +70 °C.

Les moteurs doivent être stockés dans un lieu fermé, sec et correctement ventilé.

Précautions ***En cas de stockage des moteurs MMS, tourner l'arbre manuellement au moins une fois par mois. En cas de stockage prolongé du moteur (plus d'un an avant son installation), démonter les pièces rotatives et les contrôler avant la mise en service.***

La pompe ne doit pas être exposée à la lumière.

Si la pompe a été déballée, celle-ci doit être stockée horizontalement, bien supportée, ou verticalement pour éviter son désalignement. S'assurer que la pompe ne roule pas ou ne tombe pas. Pendant le stockage, la pompe peut être supportée comme indiqué fig. 1.



TM00 1349 2495

Fig. 1 Position de la pompe pendant son stockage

2.2.1 Protection anti-gel

Si la pompe doit être stockée après utilisation, elle doit être dans un lieu protégé contre le gel, ou alors il faut s'assurer que le liquide moteur soit anti-gel.

3. Caractéristiques générales

3.1 Applications

Les pompes immergées Grundfos, type SP, sont conçues pour un large domaine d'adduction d'eau et pour des applications de transfert de liquide, comme l'adduction d'eau pour les maisons, les jardins ou les fermes, pour le pompage de l'eau souterraine et la surpression, pour de multiples applications industrielles.

La pompe doit être installée de manière à ce que la crépine d'aspiration soit complètement immergée sous le niveau d'eau. La pompe peut être installée horizontalement ou verticalement, voir paragraphe *4.2 Positionnement*.

3.2 Liquides pompés

Liquides propres, clairs, **non explosifs** sans particules solides ou fibreuses.

La concentration maxi de sable dans l'eau ne doit pas dépasser 50 g/m^3. Une plus grande concentration de sable réduira la vie de la pompe et augmentera le risque de blocage.

Précautions

Lors du pompage de liquides ayant une densité supérieure à celle de l'eau, des moteurs de puissances supérieures doivent être utilisés.

Si des liquides de viscosité supérieure à celle de l'eau doivent être pompés, prière de contacter Grundfos.

Les versions spéciales SP A N, SP A R, SP N, SP R et SPE sont conçues pour pomper des liquides plus agressifs que l'eau potable.

La température maxi du liquide pompé est indiquée dans le paragraphe *4.4 Températures du liquide/refroidissement*.

3.3 Niveau de pression acoustique

Le niveau de pression acoustique a été mesuré en fonction des règles définies par la Directive du Conseil 2006/42/EC relatives aux machines.

Niveau de pression acoustique des pompes

S'applique aux pompes immergées dans l'eau, sans vanne de régulation externe.

Type de pompe	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Niveau de pression acoustique des moteurs

Le niveau de pression acoustique des moteurs Grundfos MS et MMS est inférieur à 70 dB(A).

Autres marques de moteurs : Se reporter à la notice d'installation et d'entretien de ces moteurs.

4. Préparation

Avertissement

Avant de commencer n'importe quel travail sur la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique ait été coupée et qu'elle ne puisse pas être branchée accidentellement.

4.1 Contrôle du liquide moteur

Les moteurs immergés sont initialement remplis avec un liquide spécial non toxique, qui les protège du gel jusqu'à –20 °C.

Nota

Le niveau du liquide dans le moteur doit être contrôlé et le moteur doit être rempli de nouveau si nécessaire.

Précautions

S'il existe un risque de gel, un liquide spécial Grundfos doit être utilisé pour remplir le moteur. Autrement, de l'eau claire peut être utilisée (ne jamais utiliser de l'eau distillée).

Le remplissage de liquide est réalisé comme indiqué ci-dessous.

4.1.1 Moteurs immergés Grundfos MS 4000 et MS 402

L'orifice de remplissage est situé :

MS 4000 : dans la partie supérieure du moteur.

MS 402 : sur la plaque inférieure du moteur.

1. Positionner la pompe comme indiqué fig. 2. La vis de remplissage doit être située au point le plus haut du moteur.
2. Déposer la vis de l'orifice de remplissage.
3. Injecter le liquide dans le moteur à l'aide de la seringue de remplissage fig. 2 jusqu'à ce que le liquide déborde légèrement de l'orifice de remplissage.
4. Remettre la vis dans l'orifice de remplissage et bloquer avant de changer la position de la pompe.

Couples de serrage :

MS 4000 : 3,0 Nm.

MS 402 : 2,0 Nm.

La pompe immergée est maintenant prête à être installée.

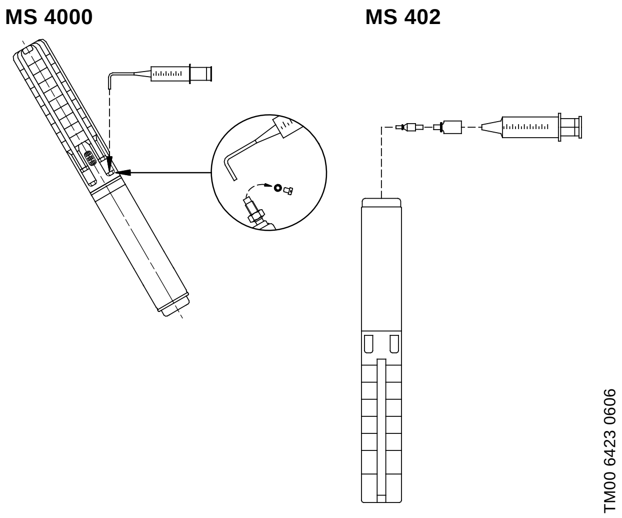


Fig. 2 Position de la pompe pendant le remplissage – MS 4000 et MS 402

4.1.2 Moteurs immergés Grundfos MS6 et MS 6000

- Si le moteur est remplacé, il faut vérifier le niveau du liquide avant de monter le moteur sur la pompe, voir fig. 3.
- Si les pompes proviennent directement de Grundfos, le niveau du liquide a déjà été contrôlé.
- En cas de réparation, le niveau du liquide doit être contrôlé, voir fig. 3.

Procédure de remplissage :

L'orifice de remplissage est situé en haut du moteur.

1. Positionner la pompe comme indiqué fig. 3. La vis de remplissage doit être située au point le plus haut du moteur.
2. Déposer la vis de l'orifice de remplissage.
3. Injecter le liquide dans le moteur à l'aide de la seringue de remplissage fig. 3 jusqu'à ce que le liquide déborde légèrement de l'orifice de remplissage.
4. Remettre la vis dans l'orifice de remplissage et bloquer avant de changer la position de la pompe.

Couple de serrage : 3,0 Nm.

La pompe immergée est maintenant prête à être installée.

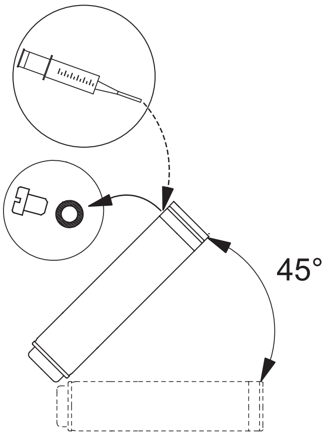


Fig. 3 Position du moteur pendant le remplissage – MS6 et MS 6000

4.1.3 Moteurs immergés Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 et MMS 12000

Procédure de remplissage :

1. Placer le moteur à 45 ° avec partie supérieure dirigée vers le haut, voir fig. 4.
2. Dévisser le bouchon A et mettre un entonnoir dans l'orifice.
3. Verser l'eau du robinet dans le moteur jusqu'à ce le liquide jaillisse de A.
   Précautions : Ne pas utiliser le liquide moteur comme il contient de l'huile.
4. Enlever l'entonnoir et remettre le bouchon A.

Précautions — ***Avant de monter le moteur sur l'hydraulique après une longue période de stockage, lubrifier la garniture mécanique en ajoutant quelques gouttes d'eau et en faisant tourner l'arbre.***

La pompe immergée est maintenant prête à être installée.

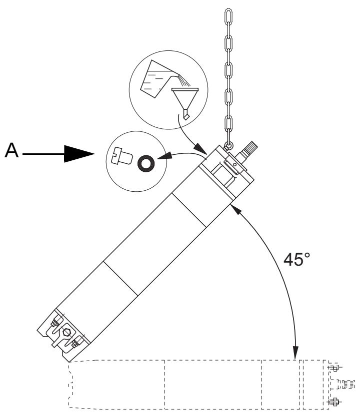


Fig. 4 Position du moteur pendant le remplissage – MMS

4.1.4 Moteurs immergés Franklin à partir de 3 kW

Le niveau du liquide moteur dans les moteurs immergés Franklin 4" et 6" est contrôlé en mesurant la distance à partir de la plaque inférieure de la pompe jusqu'à la membrane en caoutchouc. La distance peut être mesurée en insérant une règle ou une petite baguette à travers l'orifice jusqu'à atteindre la membrane, fig. 5.

Précautions — ***Faire attention à ne pas endommager la membrane.***

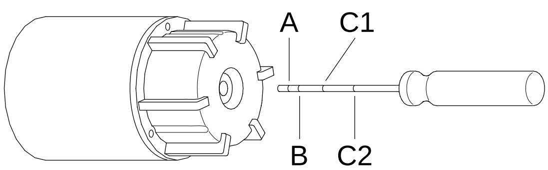


Fig. 5 Mesurer la distance de la plaque inférieure à la membrane

Le tableau ci-dessous indique la distance entre la plaque inférieure de la pompe et la membrane :

Moteur	Dimension	Distance
Franklin 4", 0,25 à 3 kW (voir fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 à 7,5 kW (voir fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 à 45 kW (voir fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 à 22 kW (voir fig. 6d)	C2	59 mm

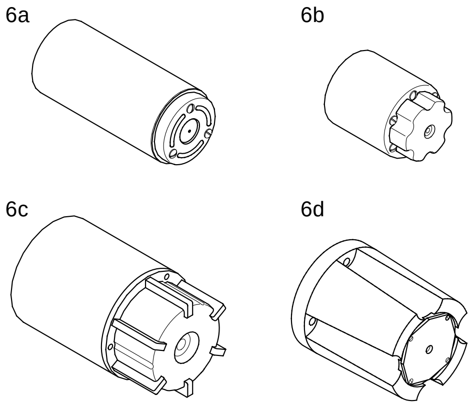


Fig. 6 Moteurs immergés Franklin

Si la distance est incorrecte, procéder à un ajustage comme indiqué paragraphe *4.1.5 Moteurs immergés Franklin*.

4.1.5 Moteurs immergés Franklin

Le niveau du liquide moteur dans les moteurs immergés Franklin 8" est contrôlé comme suit :

1. Soulever le filtre devant la soupape en haut du moteur en utilisant un tournevis. Si le filtre est rainuré, dévisser. La position de la vis de remplissage est indiqué fig. 7.
2. Presser la seringue de remplissage contre la soupape et injecter le liquide, fig. 7. Si le cône de soupape est abaissé trop rapidement, celui-ci peut être endommagé et la soupape fuira.
3. Eliminer l'air dans le moteur en pressant légèrement le bout de la seringue contre la soupape.
4. Répéter le procédé en injectant du liquide et en chassant l'air jusqu'à ce que liquide aparaisse ou que la membrane revienne en position correcte (Franklin 4" et 6").
5. Remettre le filtre après le nouveau remplissage du liquide.

La pompe immergée est maintenant prête à être installée.

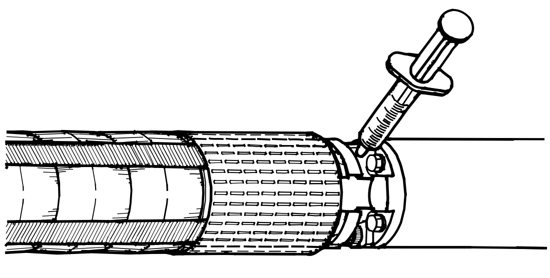


Fig. 7 Position de la vis de remplissage

4.2 Positionnement

Avertissement

Si la pompe est installée dans une position accessible, l'accouplement doit absolument être hors de portée pendant son fonctionnement.
La pompe peut, par exemple, être montée dans une chemise.

En fonction du type de moteur, la pompe peut être installée verticalement ou horizontalement. Une liste complète des types de moteur conçus pour une installation horizontale est indiquée dans le paragraphe *4.2.1*.

Si la pompe est installée horizontalement, l'orifice de refoulement **ne doit jamais** être situé en dessous du plan horizontal, voir fig. 8.

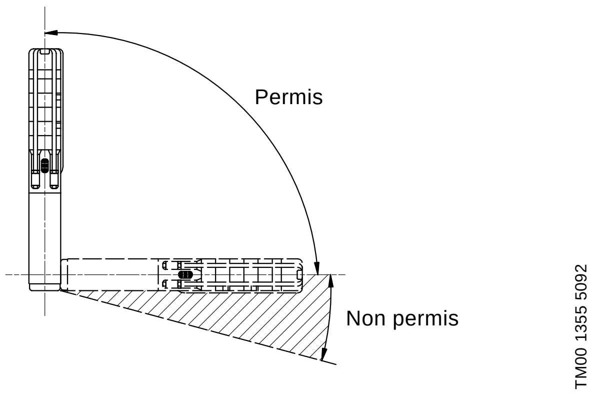


Fig. 8 Positionnement

Si la pompe est installée horizontalement (dans un réservoir par exemple), il est recommandé de la monter dans une chemise.

4.2.1 Moteurs conçus pour une installation horizontale

Type de moteur	Puissance du moteur 50 Hz	Puissance du moteur 60 Hz
	[kW]	**[kW]**
MS	Toutes les grandeurs	Toutes les grandeurs
MMS 6000	3,7 à 30	3,7 à 30
MMS 8000	22 à 92	22 à 92
MMS 10000	75 à 170	75 à 170
MMS 12000	147 à 220	–

Lorsque les moteurs immergés Franklin 4" jusqu'à 2,2 kW inclus sont démarrés plus de 10 fois par jour, il est recommandé d'inclilier le moteur d'au moins 15 ° au dessus du plan horizontal afin de minimiser l'effort du disque supérieur.

Précautions ***Pendant le fonctionnement, la crépine d'aspiration de la pompe doit absolument toujours être immergée dans le liquide.***

Avertissement

Si la pompe est utilisée pour le pompage de liquides relativement chauds (40 à 60 °C), faire très attention à ce que personne ne touche la pompe, en installant une protection par exemple.

4.3 Diamètre de la pompe/du moteur

Le diamètre maxi de la pompe/du moteur est indiqué dans les tableaux pages 155 et 156.

Il est recommandé de contrôler l'intérieur du forage avec une sonde pour s'assurer que celui-ci n'est pas obstrué.

4.4 Températures du liquide/refroidissement

La température maxi du liquide et le flux mini du liquide autour du moteur sont indiqués sur le tableau ci-dessous.

Il est recommandé d'installer le moteur en dessus de la crépine du forage afin d'assurer un bon refroidissement de celui-ci.

Précautions ***Au cas où un flux suffisant ne peut pas être créé, une chemise doit être installée.***

S'il y a un risque de formation de sédiments, comme du sable, autour du moteur, une chemise doit être installée afin d'assurer un bon refroidissement du moteur.

4.4.1 Température maxi du liquide

En tenant compte des pièces en caoutchouc du moteur et de la pompe, la température du liquide ne doit pas dépasser 40 °C (~105 °F). Voir le tableau suivant.

La pompe peut fonctionner pour des températures du liquide entre 40 °C et 60 °C (~105 °F et 140 °F); mais les pièces en caoutchouc doivent être remplacées tous les 3 ans.

Moteur	Installation		
	Flux le long du moteur	**Vertical**	**Horizontal**
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	**0,15 m/s**	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	**0,15 m/s**	60 °C (~ 140 °F) Chemise recommandée	60 °C (~ 140 °F) Chemise recommandée
Grundfos MS6T30	**0,15 m/s**	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	**1,0 m/s**	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	**0,15 m/s**	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	**0,08 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" et 8"	**0,16 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* A pression ambiante de 1 bar minimum (1 MPa)

Nota ***Pour MMS 6000 37 kW, MMS 8000 110 kW et MMS 10000 170 kW, la température maximale du liquide est de 5 °C inférieure aux valeurs indiquées ci-dessus.***
Pour MMS 10000 190 kW, la température est inférieure de 10 °C.

4.5 Raccordement à la tuyauterie

Si le bruit de la pompe peut être transmis au bâtiment par les tuyaux, utiliser de préférence des tuyaux en plastique.

Nota ***Les tuyaux en plastique sont seulement recommandés pour les pompes 4".***

Lorsque des tuyaux plastiques sont utilisés, la pompe doit être maintenue par une élingue.

Avertissement

S'assurer que les tuyaux plastiques utilisés soient conçus pour la température du liquide pompé et pour la pression de la pompe.

Lors du raccordement de tuyaux plastiques, un raccord à compression doit être placé entre la pompe et le tuyau.

5. Branchement électrique

Avertissement

Avant de commencer n'importe quel travail sur la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique ait été coupée et qu'elle ne puisse pas être branchée accidentellement.

5.1 Généralités

Le branchement électrique doit être effectué par un électricien agréé conformément aux prescriptions locales.

La tension d'alimentation, l'intensité nominale et le cos φ sont indiqués sur la plaque de données qui **doit** être placée près du lieu d'installation.

La tension requise pour les moteurs immergés Grundfos **MS** et **MMS**, mesurée aux bornes du moteur, est de – 10 %/+ 6 % de la tension nominale pendant un fonctionnement continu (en tenant compte des variations de la tension d'alimentation et des pertes dans les câbles).

En plus, il faut contrôler la symétrie dans les lignes d'alimentation; par exemple il doit y avoir la même différence de tension entre chaque phase, voir paragraphe *10. Contrôle du moteur et du câble*, point 2.

Avertissement

La pompe doit être reliée à la terre.

La pompe doit être connectée à un interrupteur principal externe avec un intervalle isolant de 3 mm mini entre chaque pôle.

Si les moteurs Grundfos MS équipés d'un capteur de température intégré (Tempcon) ne sont pas installés avec un MP 204 ou une autre protection Grundfos similaire, ils doivent être connectés à un condensateur 0,47 µF approuvé pour un fonctionnement phase-phase (IEC 384-14) pour respecter la Directive EC EMC (2004/108/CE). Le condensateur doit être connecté aux deux phases auxquelles le capteur de température est connectée, voir fig. 9.

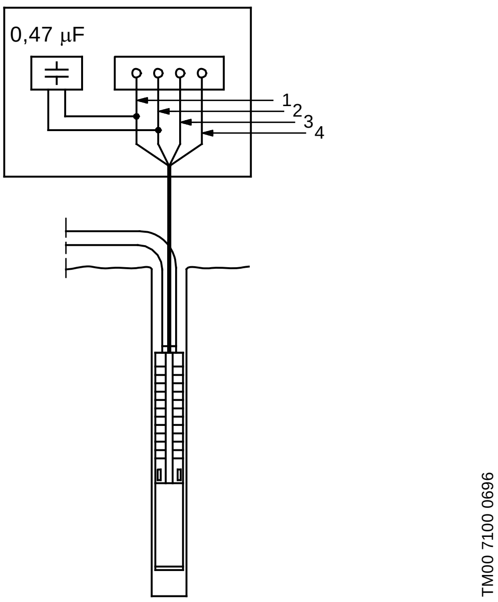


Fig. 9 Connexion du condensateur

Couleurs des conducteurs		
Conducteur	**Câble plat**	**Simple conducteur**
1 = L1	Marron	Noir
2 = L2	Noir	Jaune
3 = L3	Gris	Rouge
4 = PE	Jaune/vert	Vert

Les moteurs sont bobinés pour un démarrage direct ou pour un démarrage étoile-triangle et l'intensité de démarrage atteint 4 à 6 fois l'intensité à pleine charge du moteur.

Le temps d'accélération de la pompe est seulement d'environ 0,1 secondes. Le démarrage direct est par conséquent normalement approuvé par EDF.

5.1.1 Utilisation avec un convertisseur de fréquences

Moteurs Grundfos

Les moteurs triphasés Grundfos peuvent être raccordés à un convertisseur de fréquences.

Précautions

Si un moteur Grundfos MS équipé d'un capteur de température est connecté à un convertisseur de fréquences, un fusible incorporé dans le capteur fondera et le capteur ne sera pas actif. Le capteur ne peut pas être réactivé. Ceci signifie que le moteur fonctionnera comme un moteur sans capteur de température.

Si un capteur de température est nécessaire, un capteur Pt100 pour montage sur moteur immergé peut être délivré par Grundfos.

Précautions

Pendant le fonctionnement du convertisseur de fréquences, il est recommandé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). En relation avec le fonctionnement de la pompe, il est important de ne jamais réduire la fréquence (et en conséquence la vitesse) à tel point que le flux nécessaire du liquide pour le refroidissement du moteur ne serait plus assuré.

Pour éviter des dommages de la partie hydraulique de la pompe, il faut absolument s'assurer que le moteur s'arrête lorsque le débit de la pompe est en dessous de 0,1 x le débit nominal.

Certains modèles de convertisseur de fréquences peuvent entraîner des crêtes de tension nuisibles pour le moteur.

Avertissement

Les moteurs, type MS 402, alimentés jusqu'en 440 V inclus (voir plaque signalétique du moteur) doivent être protégés, en amont, contre les crêtes de tension supérieures à 650 V (valeur maximale).

Il est recommandé de protéger les autres moteurs contre les crêtes de tension supérieures à 850 V.

La perturbation, mentionnée ci-dessus, peut être éliminée en plaçant un **filtre RC** entre le convertisseur de fréquences et le moteur.

Les possibles bruits causés par le moteur peuvent être éliminés en installant un **filtre LC** qui éliminera les crêtes de tension provenant du convertisseur de fréquences.

Grundfos recommande l'installation d'un **filtre LC** si un convertisseur de fréquences est utilisé. Voir aussi *5.7.6 Convertisseur de fréquences*.

Pour plus d'informations, prière de contacter Grundfos.

Autres marques de moteurs que Grundfos

Prière de contacter Grundfos qui transmettra au fabricant.

5.2 Protection moteur

5.2.1 Moteurs monophasés

Les moteurs immergés monophasés, type MS 402, sont équipés d'une protection thermique incorporée par Klixon et ne requièrent aucune protection supplémentaire.

Avertissement

Lorsque le moteur déclenche pour cause de surchauffe, les bornes du moteur sont toujours sous tension.
Lorsque le moteur a suffisamment refroidi, il redémmarera automatiquement.

Les moteurs immergés monophasés, type MS 4000, doivent être protégés. Le dispositif de protection peut être incorporé dans le coffret de démarrage ou séparément.

Les moteurs Franklin 4" PSC doivent être raccordés à un disjoncteur.

5.2.2 Moteurs triphasés

Les moteurs Grundfos **MS** sont disponibles avec ou sans un capteur de température intégré.

Les moteurs **avec** un capteur de température intégré (capable de fonctionner) doivent être protégés par :

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un MP 204 et contacteur(s).

Les moteurs **sans** capteur de température ou **avec** un capteur de température intégré (**non** capable de fonctionner) doivent être protégés par :

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un MP 204 et contacteur(s).

Les moteurs Grundfos **MMS** n'intègrent pas un capteur de température. Un capteur Pt100 est disponible en accessoire.

Les moteurs **avec** le capteur Pt100 doivent être protégés par :

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un MP 204 et contacteur(s).

Les moteurs **sans** le capteur Pt100 doivent être protégés par :

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un MP 204 et contacteur(s).

5.2.3 Réglages du disjoncteur

Pour des moteurs froids, le temps de déclenchement du moteur doit être inférieur à 10 secondes pour une intensité atteignant 5 fois l'intensité nominale du moteur.

Précautions ***Si cette condition n'est pas respectée, la garantie du moteur ne sera pas valide.***

Afin d'assurer une protection optimale du moteur immergé, le disjoncteur doit être réglé selon les indications suivantes :

1. Régler le relais thermique à l'intensité nominale du moteur.
2. Démarrer la pompe et la laisser tourner pendant une demi-heure à sa valeur nominale.
3. Diminuer lentement la valeur affichée jusqu'au moment de déclenchement.
4. Remonter ensuite le réglage du relais thermique de 5 %.

Le réglage autorisé le plus élevé est l'intensité nominale du moteur.

Pour les moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle, l'unité de protection du moteur doit être réglé comme indiqué ci-dessus, mais le réglage maxi doit être effectué ainsi :

Réglage de la protection thermique = intensité nominale x 0,58.

Le temps de démarrage le plus long autorisé pour un démarrage étoile-triangle ou par auto-transformateur est de 2 secondes.

5.3 Protection contre la foudre

L'installation peut être équipée d'un dispositif de protection contre les surtensions pour protéger le moteur contre les surcharges dans les lignes d'alimentation électrique dues à la foudre, voir fig. 10.

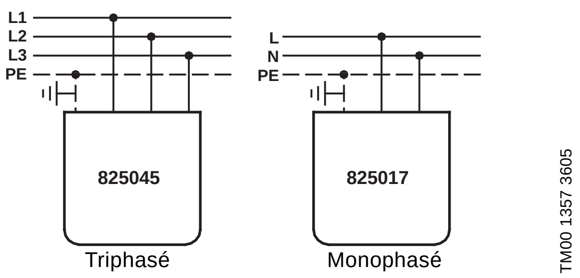


Fig. 10 Montage d'un dispositif de protection contre les surtensions

Le dispositif de protection contre les surtensions ne protège pas, cependant, contre un coup de foudre direct.

L'appareil de protection contre les surtensions doit être raccordé à l'installation aussi près que possible du moteur et toujours en accord avec les règlementations locales.
Renseignez-vous auprès de Grundfos pour les appareils de protection contre la foudre.

Les moteurs immergés, type MS 402, ne nécessitent pas cependant de protection supplémentaire car ils sont très isolés.

Veuillez demander un Kit "raccord de câble" avec dispositif de protection contre les surtensions pour les moteurs immergés 4" Grundfos (Réf. 799911 / 799912).

5.4 Dimension des câbles

S'assurer que les câbles immergés utilisés résistent à l'immersion dans le liquide pompé et à la température de celui-ci.

Grundfos peut fournir des câbles immergés pour un large domaine d'applications.

La section (q) du câble doit être calculée en fonction de :

1. Le câble immergé doit être calculé en fonction de l'intensité nominale (I) du moteur.
2. La section doit être suffisante pour permettre une chute de tension acceptable dans le câble.

Utiliser la section la plus large dans les points 1. et 2.

Re 1 : Le tableau ci-dessous indique les valeurs d'intensité maxi tolérées dans les câbles immergés Grundfos en fonction de leurs sections à une température ambiante maxi de 30 °C.
Prière de contacter Grundfos si la température ambiante dépasse 30 °C.

Lors de la détermination des sections de câble immergé, s'assurer que l'intensité nominale ne dépasse pas la valeur (I_S) indiquée.

Pour un démarrage étoile-triangle, cependant, dimensionner les câbles de manière à ce que 0,58 x l'intensité nominale ne dépasse pas la valeur I_S des câbles indiquée dans le tableau ci-dessous.

q [mm²]	I_S [A]	q [mm²]	I_S [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Si les câbles immergés Grundfos ne sont pas utilisés, la section de câbles doit être calculée en fonction des valeurs d'intensité admissibles dans les câbles déjà existants.

Re 2 :

Nota ***La section des câbles immergés doit être assez grande pour permettre d'avoir une tension convenable comme indiqué dans le paragraphe 5.1 Généralités.***

Déterminer la chute de tension selon la section des câbles immergés par l'intermédiaire des abaques pages 157 et 158, où :

I = Intensité nominale du moteur.
Pour un démarrage étoile-triangle
I = intensité nominale du moteur x 0,58.

Lx = Longueur du câble pour une tension chutant de 1 % par rapport à la tension nominale.

$$Lx = \frac{\text{longueur du câble}}{\text{chute de tension admissible en \%}}$$

q = Section du câble immergé.

Tracer une droite entre la valeur I sur l'échelle des intensités et la valeur Lx sur l'échelle des longueurs de câble. A l'intersection de la droite et de l'axe q des sections de câble, sélectionner la section située juste au dessus de l'intersection.

Les abaques sont faits selon les formules suivantes :

Moteur immergé monophasé

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

Moteur immergé triphasé

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

où

L = Longueur du câble immergé [m]
U = Tension nominale [V]
ΔU = Chute de tension [%]
I = Intensité nominale du moteur [A]
$\cos \varphi$ = 0,9
ρ = Résistivité : 0,02 [$\Omega mm^2/m$]
q = Section du câble immergé [mm^2]
$\sin \varphi$ = 0,436
Xl = Résistance inductive : 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

5.5 Protection du moteur monophasé MS 402

Avertissement

Le moteur immergé monophasé MS 402 est équipé d'une protection qui coupe le moteur en cas d'échauffement des enroulements du moteur, mais le moteur continue d'être alimenté. Tenir compte de ceci, lorsque le moteur fait partie d'un système de commande.

Si un compresseur est utilisé dans un système de commande pour le remplissage d'air d'un réservoir, celui-ci fonctionnera même si la protection moteur a déclenché sans que d'autres précautions soient prises.

5.6 Raccordement des moteurs monophasés

5.6.1 Raccordement en monophasé (moteurs 2 fils)

Les moteurs 2 fils Grundfos MS 402 sont équipés d'une protection moteur et d'un système de démarrage et sont spécialement destinés pour un branchement direct en ligne, voir fig. 11.

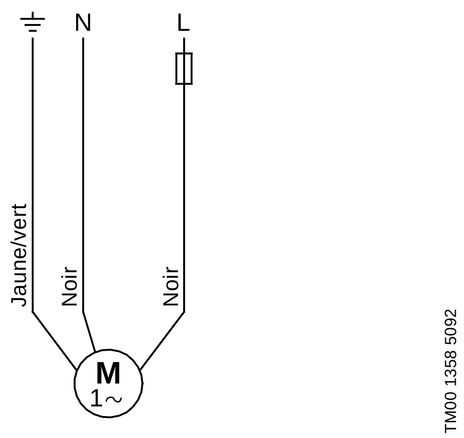


Fig. 11 Moteurs 2 fils

5.6.2 Raccordement en monophasé (moteurs PSC)

Les moteurs PSC sont connectés au réseau via un condensateur permanent qui doit être calculé pour un fonctionnement continu.

Selectionnez le condensateur en fonction du tableau suivant :

Moteur	Condensateur
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

Les moteurs Grundfos MS 402 PSC sont équipés d'une protection moteur et devront être connectés comme indiqué fig. 12.

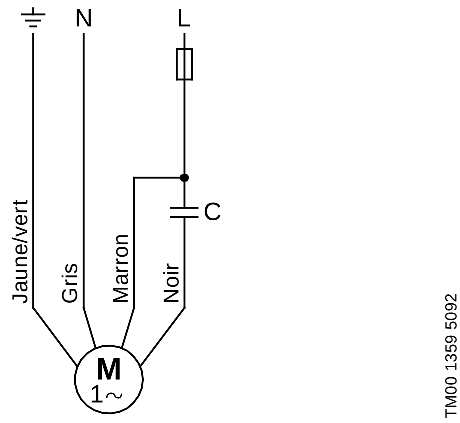


Fig. 12 Moteurs PSC

Voir www.franklin-electric.com et fig. 13.

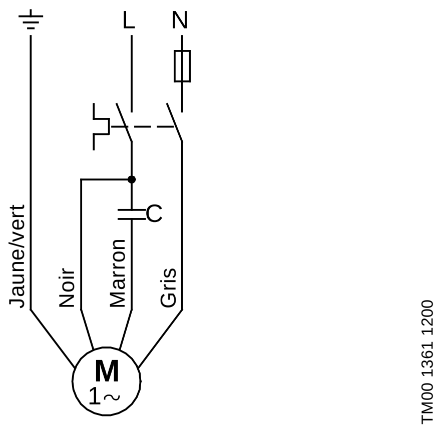


Fig. 13 Moteurs immergés Franklin

F

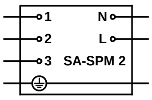
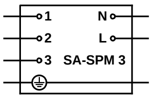
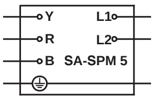
F

5.6.3 Raccordement en monophasé (moteurs 3 fils)

Les moteurs 3 fils Grundfos MS 4000 doivent être connectés au réseau via un coffret de démarrage Grundfos SA-SPM 2, 3 ou 5 équipé de protection moteur.

Les moteurs 3 fils Grundfos MS 402 sont équipés de protection moteur et doivent être connectés au réseau via un coffret de démarrage Grundfos SA-SPM 2, 3 ou 5 sans protection moteur.

Les raccordements des moteurs MS 4000 et MS 402 sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Moteur	Câble	Coffret de démarrage	Réseau
Jusqu'à 0,75 kW, 50 Hz	Gris Marron Noir Jaune/vert		N L PE
Depuis 1,10 kW, 50 Hz	Gris Marron Noir Jaune/vert		N L PE
1,1 à 3,7 kW (~ 1,5 à 5,0 CV) 60 Hz	Jaune Rouge Noir Jaune/vert		L1 L2 PE

5.7 Raccordement des moteurs triphasés

Les moteurs triphasés Grundfos doivent être absolument protégés, voir paragraphe *5.2.2 Moteurs triphasés*.

Pour le branchement électrique via un MP 204, se reporter à la notice d'installation et de fonctionnement du MP 204.

Lorsqu'un disjoncteur conventionnel est utilisé, le branchement électrique doit être effectué comme indiqué ci-dessous.

5.7.1 Contrôle du sens de rotation

Précautions — ***La pompe ne doit pas être mise en route avant que la crépine d'aspiration ne soit complètement immergée.***

Lorsque la pompe est sous tension, déterminer le sens correct de rotation comme ceci :

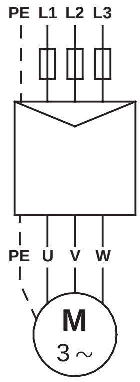
1. Démarrer la pompe et contrôler le débit et la hauteur manométrique fournis.
2. Arrêter la pompe et interchanger deux phases.
   En cas de moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle, échanger U1 par V1 et U2 par V2.
3. Démarrer de nouveau la pompe et contrôler le nouveau débit et la nouvelle hauteur manométrique fournis.
4. Arrêter la pompe.
5. Comparer les résultats des points 1. et 3. Le raccordement qui donne le débit le plus important et la hauteur manométrique la plus importante est le raccordement correct.

5.7.2 Moteurs Grundfos, démarrage direct

Le raccordement des moteurs immergés Grundfos bobinés pour un démarrage direct apparaît dans le tableau ci-dessous et fig. 14.

Réseau	Câble/raccordement
	Moteurs Grundfos 4" et 6"
PE	PE (jaune/vert)
L1	U (marron)
L2	V (noir)
L3	W (gris)

Contrôler le sens de rotation comme indiqué dans le paragraphe *5.7.1 Contrôle du sens de rotation*.



TM03 2099 3705

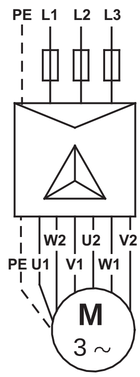
Fig. 14 Moteurs Grundfos, démarrage direct

5.7.3 Moteurs Grundfos, démarrage étoile-triangle

Le raccordement des moteurs immergés Grundfos bobinés pour un démarrage étoile-triangle est indiqué dans le tableau ci-dessous et fig. 15.

Raccordement	Moteurs Grundfos 6"
PE	Jaune/vert
U1	Marron
V1	Noir
W1	Gris
W2	Marron
U2	Noir
V2	Gris

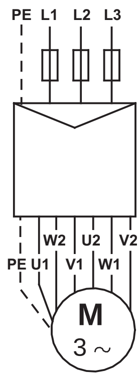
Contrôler le sens de rotation comme indiqué dans le paragraphe *5.7.1 Contrôle du sens de rotation*.



TM03 2100 3705

Fig. 15 Moteurs Grundfos, démarrage étoile-triangle

Si un démarrage étoile-triangle n'est pas requis, mais seulement un démarrage direct, les moteurs immergés doivent être raccordés comme l'indique l'illustration fig. 16.



TM03 2101 3705

Fig. 16 Moteurs Grundfos, démarrage direct

5.7.4 Raccordement en cas de marquage non identifié des câbles / raccordement (moteurs Franklin)

Si le branchement de chaque fil électrique au réseau n'est pas indiqué afin d'assurer le sens de rotation correct, procéder ainsi :

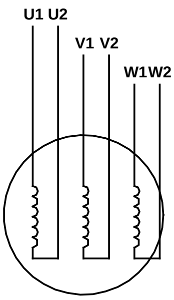
Moteurs bobinés pour un démarrage direct

Raccorder la pompe au réseau d'alimentation.

Ensuite, contrôler le sens de rotation comme indiqué dans le paragraphe *5.7.1 Contrôle du sens de rotation*.

Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Les enroulements du moteur sont déterminés par un ohmètre, et les fils pour chaque enroulement sont nommés en conséquence : U1-U2, V1-V2 et W1-W2, voir fig. 17.



TM00 1367 5092

Fig. 17 Connexion/marquage de câble non identifié – enroulements moteur pour démarrage étoile-triangle

Si un démarrage étoile-triangle est requis, les fils doivent être raccordés comme indiqué fig. 15.

Si un démarrage direct est requis, les fils doivent être raccordés comme indiqué fig. 16.

Ensuite, contrôler le sens correct de rotation comme indiqué dans le paragraphe *5.7.1 Contrôle du sens de rotation*.

5.7.5 Démarreur progressif

Grundfos conseille d'utiliser uniquement des démarreurs progressifs contrôlant la tension des 3 phases et équipés d'un sélectionneur de dérivation.

Temps de chargement : max. 3 s.

Pour informations complémentaires, contacter le fournisseur de démarreur progressif ou Grundfos.

5.7.6 Convertisseur de fréquences

Les moteurs immergés **MS** triphasés peuvent être connectés à un convertisseur de fréquences.

Nota ***Pour surveiller la température du moteur, Grundfos recommande l'installation d'un capteur Pt100 avec un relais PR 5714.***

Plages de fréquences autorisées : 30-50 Hz et 30-60 Hz.

Temps de chargement : max. 3 s pour démarrage et arrêt.

Selon le type de convertisseur de fréquences, il peut provoquer une augmentation du bruit du moteur. Il peut de plus exposer le moteur à des crêtes de tension néfastes. Le niveau sonore peut être abaissé avec un **filtre LC** entre le convertisseur de fréquences et le moteur.

Pour informations complémentaires, contacter le fournisseur du convertisseur de fréquences ou Grundfos.

6. Installation de la pompe

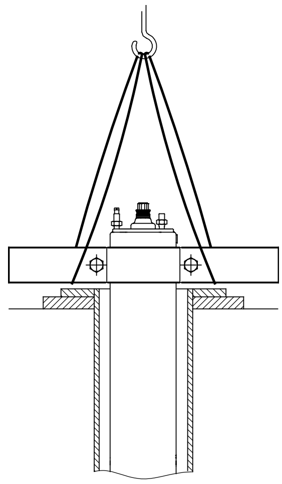
Avertissement

Avant de commencer n'importe quel travail sur la pompe/le moteur, s'assurer que l'alimentation électrique ait été coupée et qu'elle ne puisse pas être branchée accidentellement.

6.1 Montage du moteur sur l'hydraulique

Lorsque la partie hydraulique de la pompe et le moteur sont fournis séparément (pompes hautes), monter le moteur sur l'hydraulique comme indiqué ci-dessous :

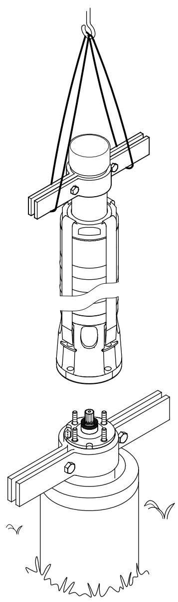
1. Utiliser des crochets de levage lors de la manutention du moteur.
2. Placer le moteur verticalement à la surface du forage, voir fig. 18.



TM00 5259 2402

Fig. 18 Moteur en position verticale

3. Lever l'hydraulique au moyen de crochets de levage montés sur la barre de traction, voir fig. 19.



TM02 5263 2502

Fig. 19 Mettre la pompe en position

4. Placer l'hydraulique sur la partie supérieure du moteur.
5. Monter et serrer les boulons, voir tableau ci-après.

Précautions ***S'assurer que l'accouplement entre l'hydraulique et le moteur soit bon.***

Les boulons et les écrous maintenant les tirants d'assemblage de la pompe doivent être serrés en diagonale avec les couples de serrage suivants :

Tirants d'assemblage Boulon/perno	Couple de serrage [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, avec plus de 8 étages SP 215, 60 Hz, avec plus de 5 étages	150

Lors de l'assemblage du moteur et de l'hydraulique, les écrous doivent être serrés en diagonale avec les couples de serrage suivants :

F

Pompe/moteur Diamètre du goujon	Couple de serrage [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Précautions ***S'assurer que les chambres de la pompe soient alignées une fois l'assemblage terminé.***

6.2 Montage et démontage des protège-câbles

Pour le démontage et le remontage des protège-câbles, voir pages 159 et 160.

Si le protège-câble est vissé sur la pompe, comme la SP 215 et les pompes chemisées, le protège-câble est monté et démonté à l'aide d'un tournevis.

Précautions ***S'assurer que les chambres de la pompe soient alignées une fois l'assemblage terminé.***

6.3 Montage du câble immergé

6.3.1 Moteurs immergés Grundfos

Avant de raccorder le câble immergé au moteur, s'assurer que la prise du câble soit propre et sèche.

Pour faciliter le montage du câble, lubrifier les parties en caoutchouc de la prise du câble avec une pâte silicone non conductrice.

Serrer les vis tenant le câble avec les couples de serrage suivants :

MS 402 : 2,0 Nm.
MS 4000 : 2,0 Nm.
MS6 : 5,5 Nm.
MS 6000 : 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000 : 10 Nm.
MMS 8000 : 18 Nm.
MMS 10000 : 18 Nm.
MMS 12000 : 15 Nm.

6.4 Tuyauterie de refoulement

Si un outil comme une clé à griffes par exemple est utilisé lorsque la tuyauterie est fixée à la pompe, la pompe doit seulement être serrée par la chambre de refoulement.

Les joints du filetage sur la tuyauterie doivent être correctement placés et montés ensemble afin d'assurer qu'ils ne se dévisseront pas lorsqu'ils seront soumis à une torsion causée par le démarrage ou l'arrêt de la pompe.

Le bout du filetage assurant la fixation à la pompe ne doit pas être plus long que les filetages de la pompe.

Si le bruit de la pompe peut être transmis au bâtiment par les tuyaux, utiliser de préférence des tuyaux en plastique.

Nota ***Les tuyaux en plastique sont seulement recommandés pour les pompes 4".***

Si des tuyaux plastiques sont utilisés, la pompe doit être maintenue par une élingue fixée sur la chambre de refoulement de la pompe, voir fig. 20.

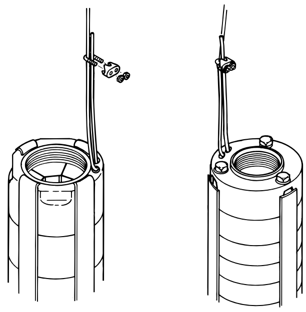

TM00 1368 2298

Fig. 20 Fixation de l'élingue

Utiliser un raccord à compression muni d'un cône pour effectuer le raccordement de la pompe et de la tuyauterie.

Dans le cas de tuyauterie à brides, les brides doivent comporter des rainures pour fixer les câbles et un flotteur, si monté.

6.5 Profondeur d'immersion maxi

Grundfos MS 402 : 150 m.
Grundfos MS 4000 : 600 m.
Grundfos MS6 : 600 m.
Grundfos MS 6000 : 600 m.
Grundfos MMS : 250 m.
Moteurs Franklin : 350 m.

6.6 Montage du câble

Des colliers de fixation attache-câbles doivent être utilisés tous les 3 m pour fixer le câble immergé et l'élingue à la tuyauterie.

Grundfos fournit des colliers de fixation attache-câbles sur demande. Ceux-ci sont constitués d'une bande en caoutchouc épaisse de 1,5 mm et de 16 boutons.

Montage du câble : Couper la bande en caoutchouc pour que la pièce sans encoche devienne aussi longue que possible.
Mettre le bouton dans la première encoche.
Placer l'élingue le long du câble immergé, fig. 21.

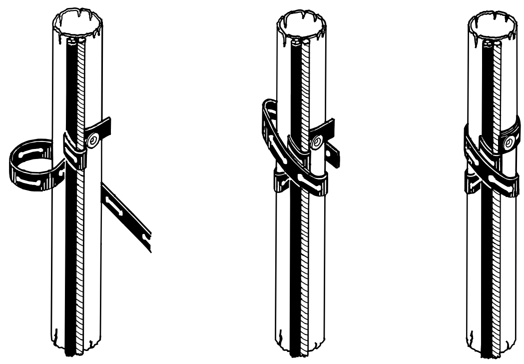

TM00 1369 5092

Fig. 21 Montage des attache-câbles

Enrouler d'un tour la bande autour du câble et de l'élingue.
Ensuite faire un deuxième tour et serrer fortement.
Pousser l'encoche sur le bouton et ensuite couper la bande.

Lorsque des sections de câble plus larges sont utilisées, il sera nécessaire d'enrouler la bande plusieurs fois.

Lorsque des tuyaux plastiques sont utilisés, un jeu doit être laissé entre chaque collier de fixation pour permettre la dilatation lorsqu'ils sont sous charge.

Lorsque des tuyaux à brides sont utilisés, les colliers de fixation doivent être placés en dessus et en dessous de chaque joint.

6.7 Descente de la pompe

Il est recommandé de vérifier le forage par une sonde avant de descendre la pompe pour s'assurer que le forage n'est pas obstrué.

Descendre la pompe avec attention dans le forage, faire attention à ne pas endommager le câble moteur.

Précautions ***Ne pas descendre ou coucher la pompe par le câble moteur.***

6.8 Profondeur de l'installation

Le niveau dynamique de l'eau doit toujours être en dessus de la crépine d'aspiration de la pompe, voir paragraphe *4.2 Positionnement* et fig. 22.

La pression minimale à l'aspiration est indiquée dans la courbe de NPSH de la pompe.
La marge de sécurité minimale doit être de 1 mCE.

Il est recommandé d'installer la pompe de façon à ce que le moteur se trouve en dessus de la crépine du forage afin d'assurer un refroidissement optimal, selon le paragraphe *4.4 Températures du liquide/refroidissement*.

Lorsque la pompe a été installée à la profondeur requise, la tête de puits doit être rendue étanche.

Relâcher l'élingue pour que celle-ci devienne libre et la fixer à la tête du forage à l'aide de colliers.

Nota ***Pour les pompes raccordées à des tuyaux plastiques, la dilatation des tuyaux doit être prise en considération lors de la mise en place à la profondeur d'installation de la pompe.***

7. Démarrage et fonctionnement

7.1 Démarrage

Lorsque la pompe a été correctement branchée et est complètement immergée, elle peut être démarrée avec la vanne au refoulement fermée à approximativement un 1/3 de son ouverture totale.

Le sens de rotation doit être contrôlé comme indiqué dans le paragraphe *5.7.1 Contrôle du sens de rotation*.

Si l'eau contient des impuretés, la vanne doit être ouverte graduellement jusqu'à ce que l'eau devienne claire. La pompe ne doit pas être arrêtée avant que l'eau soit complètement claire; autrement, l'hydraulique et le clapet de retenue peuvent être obstrués.

A mesure que la vanne est ouverte, le niveau doit être contrôlé pour s'assurer que la pompe soit toujours immergée.

Le niveau dynamique de l'eau doit toujours être situé en dessus de la crépine d'aspiration de la pompe, voir paragraphe *4.2 Positionnement* et fig. 22.

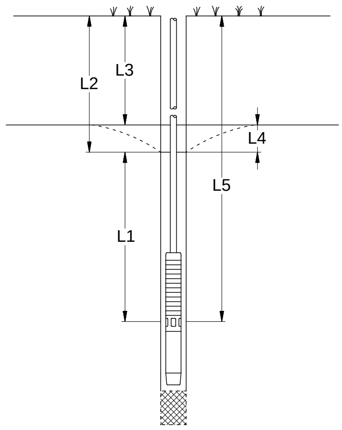


Fig. 22 Comparaison des différents niveaux d'eau

L1 : Profondeur minimum d'installation en dessous du niveau dynamique de l'eau : 1 mètre minimum.

L2 : Profondeur du niveau dynamique de l'eau.

L3 : Profondeur du niveau statique de l'eau.

L4 : Soutirage. C'est la différence entre le niveau dynamique et statique de l'eau.

L5 : Profondeur de l'installation.

Si la pompe débite plus que la production du forage, il est recommandé de mettre un coffret MP 204 ou autre chose pour protéger la pompe contre le fonctionnement à sec.

Si aucune électrode de niveau ou interrupteur à flotteur sont installés, le niveau d'eau peut descendre jusqu'à la crépine d'aspiration de la pompe et la pompe prendra de l'air.

Précautions ***Le pompage de l'eau contenant de l'air peut endommager la pompe et entraîner un refroidissement insuffisant du moteur.***

7.2 Fonctionnement

7.2.1 Débit minimum

Pour assurer un refroidissement nécessaire du moteur, la pompe ne doit jamais être placée en dessous des limites fixées dans le paragraphe *4.4 Températures du liquide/refroidissement*.

7.2.2 Démarrages/arrêts

Type de moteur	Nombre de démarrages
MS 402	Min. 1 par an recommandé. Max. 100 par heure. Max. 300 par jour.
MS 4000	Min. 1 par an recommandé. Max. 100 par heure. Max. 300 par jour.
MS6	Min. 1 par an recommandé. Max. 30 par heure. Max. 300 par jour.
MS 6000	Min. 1 par an recommandé. Max. 30 par heure. Max. 300 par jour.
MMS 6000	Min. 1 par an recommandé. Max. 15 par heure. Max. 360 par jour.
MMS 8000	Min. 1 par an recommandé. Max. 10 par heure. Max. 240 par jour.
MMS 10000	Min. 1 par an recommandé. Max. 8 par heure. Max. 190 par jour.
MMS 12000	Min. 1 par an recommandé. Max. 5 par heure. Max. 120 par jour.
Franklin	Min. 1 par an recommandé. Max. 100 par jour.

F

8. Maintenance et réparation

Les pompes ne nécessitent aucune maintenance.

Toutes les pompes sont faciles à réparer.

Grundfos fournit des Kits et des outils pour la maintenance des pompes.

Les pompes peuvent être réparées dans un SAV Grundfos.

Avertissement

Si la pompe a été utilisée pour le pompage d'un liquide dangereux pour la santé ou toxique, elle doit être classée comme contaminée.

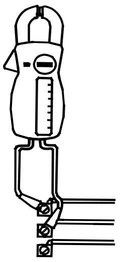
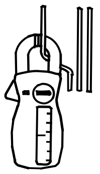
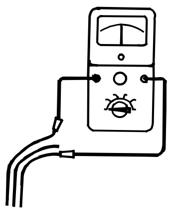
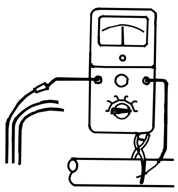
Si Grundfos est chargé de la réparation de la pompe, il doit être clairement indiqué quel liquide a été pompé etc... *avant* de retourner la pompe. Autrement Grundfos peut refuser la pompe.

Les frais d'envoi de la pompe chez Grundfos seront pris en charge par le client.

9. Tableau de recherche des pannes

Pannes	Causes	Corrections
1. La pompe ne fonctionne pas.	a) Les fusibles ont sauté.	Remplacer les fusibles. S'ils sautent à nouveau, faire un contrôle plus approfondi de l'installation électrique.
	b) Le disjoncteur différentiel a déclenché.	Réenclencher le disjoncteur.
	c) Pas d'électricité.	Contacter EDF concernant la coupure de l'alimentation.
	d) Le relais thermique a déclenché.	Réenclencher le relais thermique (automatiquement ou manuellement). S'il déclenche une nouvelle fois, vérifier la tension d'alimentation. Si la tension est O.K., voir points e) - h).
	e) La protection moteur/le contacteur est défectueux.	Remplacer la protection moteur/le contacteur.
	f) Le coffret de démarrage est défectueux.	Réparer ou remplacer le coffret de démarrage.
	g) Le circuit de commande est coupé ou défectueux.	Contrôler l'installation électrique.
	h) La protection manque d'eau a coupé l'alimentation électrique de la pompe à cause du niveau trop bas de l'eau.	Vérifier le niveau d'eau. S'il est O.K., contrôler les électrodes de niveau ou l'interrupteur à flotteur.
	i) La pompe/câble immergé est défectueux.	Réparer/remplacer la pompe/câble.
2. La pompe tourne mais ne débite pas d'eau.	a) La vanne de refoulement est fermée.	Ouvrir la vanne.
	b) Pas d'eau ou un niveau d'eau trop bas dans le forage.	Voir point 3 a).
	c) Le clapet de retenue est bloqué dans sa position fermée.	Lever la pompe et réparer ou remplacer le clapet de retenue.
	d) La crépine d'aspiration est bouchée.	Lever la pompe et nettoyer la crépine d'aspiration.
	e) La pompe est défectueuse.	Réparer/remplacer la pompe.
3. La pompe fonctionne à débit réduit.	a) L'abaissement de la nappe est plus grand que prévu.	Augmenter la profondeur d'immersion de la pompe; étrangler la pompe ou remplacer celle-ci par un modèle plus petit pour avoir un plus petit débit.
	b) Le sens de rotation n'est pas correct.	Voir paragraphe *5.7.1 Contrôle du sens de rotation*.
	c) Les vannes au refoulement sont partiellement fermées ou bloquées.	Contrôler et nettoyer/remplacer les vannes, si nécessaire.
	d) Le tuyau de refoulement est bouché par des impuretés (ocre).	Nettoyer/remplacer le tuyau de refoulement.
	e) Le clapet de retenue de la pompe est partiellement bloqué.	Lever la pompe et contrôler/remplacer le clapet.
	f) La pompe et le tuyau montant sont partiellement bouchés par des impuretés (ocre).	Lever la pompe. Contrôler et nettoyer ou remplacer la pompe, si nécessaire. Nettoyer les tuyaux.
	g) La pompe est défectueuse.	Réparer/remplacer la pompe.
	h) Fuite de la tuyauterie.	Contrôler et réparer les tuyaux.
	i) Le tuyau montant est défectueux.	Remplacer le tuyau montant.
4. Nombre de démarrages/arrêts trop fréquents.	a) La pression différentielle au contacteur manométrique entre le démarrage et l'arrêt est trop petite.	Augmenter la pression différentielle. Cependant, la pression d'arrêt ne doit pas dépasser la pression de fonctionnement de l'hydrophore, et la pression de marche doit être suffisamment élevée afin d'assurer une alimentation suffisante d'eau.
	b) Les électrodes de niveau d'eau ou interrupteur de niveau dans le réservoir ne sont pas installés correctement.	Régler les électrodes, les interrupteurs de niveau pour assurer un temps convenable entre le déclenchement et l'enclenchement de la pompe. Voir les notices d'installation et de fonctionnement pour les appareils automatiques utilisés. Si les intervalles de temps entre l'enclenchement et le déclenchement de la pompe ne peuvent pas être changés par des commandes automatiques, le débit de la pompe peut éventuellement être réduit par étranglement de la vanne de refoulement.
	c) Le clapet de retenue fuit ou se maintient fermé dans sa position demi-ouverte.	Lever la pompe, et nettoyer/remplacer le clapet de retenue.
	d) Le volume d'air dans l'hydrophore/le réservoir à diaphragme est trop petit.	Régler le volume d'air dans l'hydrophore/le réservoir à diaphragme en accord avec les notices d'installation et d'entretien.
	e) L'hydrophore/le réservoir à diaphragme est trop petit.	Augmenter la capacité de l'hydrophore/du réservoir à diaphragme (remplacer par un autre réservoir).
	f) Le diaphragme du réservoir est défectueux.	Contrôler le réservoir.

10. Contrôle du moteur et du câble

1. Tension d'alimentation  TM00 1371 5092	Mesurer la tension entre phases avec un voltmètre; entre phases et neutre en ce qui concerne les moteurs monophasés. Connecter le voltmètre aux bornes du disjoncteur.	La tension doit, lorsque le moteur est chargé, être comprise dans le domaine spécifié dans le paragraphe *5.1 Généralités*. Le moteur peut éventuellement griller s'il y a une trop grande variation de tension. Une large variation de la tension entraînerait une surintensité qui peut détériorer le moteur. Dans ce cas, arrêter la pompe jusqu'à ce que le défaut soit corrigé.
2. Consommation de courant  TM00 1372 5092	Mesurer l'intensité sur chaque phase pendant que la pompe est en marche à une pression constante (si possible à un débit où le moteur est le plus chargé). Pour l'intensité de service, voir la plaque de données.	Dans les moteurs triphasés, le déséquilibre entre phases ne doit pas excéder 5 %. Si l'intensité excède l'intensité à pleine charge, ceci peut être causé par : • Les contacts de la protection moteur sont grillés. Remplacer les contacts ou le coffret de démarrage pour le fonctionnement en monophasé. • Mauvais contact au niveau du discontacteur ou des joints de câble. Voir point 3. • Tension trop élevée ou trop basse du réseau. Voir point 1. • Les enroulements du moteur sont court-circuités ou partiellement coupés. Voir point 3. • Une pompe avariée surcharge le moteur. Lever la pompe pour inspection. • La résistance des enroulements moteur varie trop (en triphasé). Inverser l'ordre des phases pour avoir une charge plus uniforme. Si cela ne vous aide pas, voir point 3.
Points 3 et 4 : Les mesures ne sont pas nécessaires lorsque la tension de réseau et la consommation de courant sont normales.		
3. Résistance des enroulements  TM00 1373 5092	Déconnecter le câble immergé. Mesurer la résistance des enroulements en tenant compte de la résistance du câble.	Pour les moteurs triphasés, la variation entre valeur mini et valeur maxi ne doit pas excéder 10 %. Si la variation est supérieure à 10 %, lever la pompe. Mesurer le moteur, le câble moteur et le câble immergé séparément, et réparer ou remplacer les pièces défectueuses. **Nota :** Dans le cas des moteurs monophasés 3 fils, les enroulements supportent la résistance la plus basse.
4. Résistance d'isolement  TM00 1374 5092	Déconnecter le câble immergé. Mesurer la résistance d'isolement de chaque phase à la terre. Veiller à ce que la prise de terre soit faite soigneusement.	Si la résistance d'isolement mesurée est plus petite que 0,5 MΩ, la pompe doit être levée pour réparation du moteur ou du câble. Les prescriptions locales peuvent spécifier d'autres valeurs pour la résistance d'isolement.

11. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.

Nous nous réservons tout droit de modifications.

INDICE

Avvertimento

Prima dell'installazione leggere attentamente le presenti istruzioni di installazione e funzionamento. Per il corretto montaggio e funzionamento, rispettare le disposizioni locali e la pratica della regola d'arte.

Queste istruzioni sono da applicare ai motori sommersi Grundfos, tipo MS e MMS, e alle pompe sommerse Grundfos, tipo SP, provviste di motori sommersi, tipo Grundfos MS/MMS o Franklin 4"-8".

Se la pompa viene accoppiata ad un motore diverso dal tipo Grundfos MS o MMS, siate certi che i dati di targa di quest'ultimo non siano in conflitto con queste istruzioni.

1. Simboli utilizzati in questo documento

Avvertimento

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a infortuni!

Attenzione ***La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a malfunzionamento o danneggiare l'apparecchiatura!***

Nota ***Queste note o istruzioni rendono più semplice il lavoro ed assicurano un funzionamento sicuro.***

2. Consegna e immagazzinamento

2.1 Consegna

Le pompe sommerse Grundfos devono essere tenute nel loro imballo originale fino al momento dell'installazione.

Abbiate cura di non sottoporre la pompa a flessione quando essa non è più imballata: ciò potrebbe causare il disassamento ed il danneggiamento della pompa stessa.

Attenzione ***Le pompe devono rimanere nell'imballo fino al momento dell'installazione, da effettuarsi in posizione verticale.***

Quando la pompa e il motore sono fornite come unità separate, regolate il motore alla pompa come descritto nella sezione *6.1 Assemblaggio del motore con la pompa*.

Nota ***La targhetta sciolta che viene fornita con la pompa, deve essere fissata vicino all'apparecchiatura elettrica di comando.***

La pompa non deve essere sottoposta ad inutili urti.

2.2 Immagazzinamento e movimentazione

Temperatura di magazzinaggio

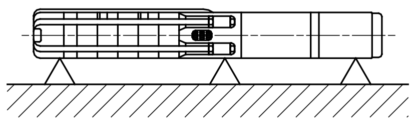
Pompa: da –20 °C a +60 °C.
Motore: da –20 °C a +70 °C.

I motori devono essere immagazzinati al coperto, in locale secco e ben ventilato.

Attenzione ***In caso di motori MMS, si raccomanda di girare a mano l'albero almeno una volta al mese. Se un motore è stato in magazzino per più di un anno prima dell'installazione, occorre smontare le parti rotanti del motore e verificarne la funzionalità prima dell'utilizzo.***

La pompa non deve essere esposta ai raggi solari.

Se la pompa non è imballata, dovrà essere conservata in magazzino orizzontalmente, adeguatamente sostenuta, oppure verticalmente, per prevenire il possibile disassamento. Verificare che la pompa non possa rotolare o cadere. Durante lo stoccaggio, la pompa può essere sostenuta come mostrato in figura 1.



TM00 1349 2495

Fig. 1 Posizione della pompa durante l'immagazzinaggio

2.2.1 Protezione dal freddo

Se la pompa viene posta in magazzino dopo essere stata usata, deve essere conservata in un luogo in cui la temperatura non scenda al di sotto di 0 °C, oppure assicurarsi che il liquido motore sia addizionato con antigelo.

3. Dati generali

3.1 Applicazioni

Le pompe sommerse Grundfos, tipo SP, sono progettate per un'ampia gamma di applicazioni, come l'approvvigionamento idrico per abitazioni private, per acquedotti ed industrie. Indispensabili in caso di abbassamento del livello di falda e per l'aumento pressione.

Immergete completamente la pompa sotto il livello dell'acqua quando la installate sia orizzontalmente che verticalmente. Vedere paragrafo *4.2 Limiti di posizionamento*.

3.2 Liquidi pompati

Liquidi puliti, **non esplosivi**, senza particelle solide o fibre.

Il contenuto massimo di sabbia nell'acqua non deve superare i 50 g/m^3. Una più alta concentrazione di sabbia ridurrà la vita della pompa ed aumenterà il rischio di avaria.

Attenzione ***Se la pompa è utilizzata per pompare liquidi con una densità superiore all'acqua, occorrerà usare un motore con una potenza proporzionalmente maggiore.***

Contattate Grundfos qualora intendiate pompare un liquido con una viscosità superiore a quella dell'acqua.

I modelli speciali SP A N, SP A R, SP N, SP R e SPE sono progettati per veicolare liquidi con aggressività superiore a quella dell'acqua potabile.

Per la temperatura massima del liquido vedere paragrafo *4.4 Temperatura del liquido / raffreddamento*.

3.3 Livello sonoro

Il livello sonoro è stato misurato secondo le normative CE; in particolare la Direttiva Macchine 2006/42/EC.

Livello sonoro delle pompe

Applicabile a pompe sommerse in acqua, senza valvola esterna di regolazione.

Tipo di pompa	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Livello sonoro del motore

Il livello sonoro dei motori Grundfos MS e MMS è inferiore a 70 dB(A).

Per altri motori: Guardare le istruzioni di installazione e funzionamento.

4. Preparazione

Avvertimento

Prima di iniziare ad operare sulla pompa, accertarsi che l'alimentazione elettrica sia stata tolta e che non possa venire accidentalmente riattivata.

4.1 Controllo del liquido nel motore

I motori sommersi sono riempiti in fabbrica con liquido speciale non tossico con funzione antigelo fino a –20 °C.

Nota ***Il liquido nel motore deve essere controllato e rabboccato se necessario.***

Attenzione ***Se c'è rischio di gelo o nel caso in cui il motore sia stato completamente svuotato, si deve usare il liquido speciale Grundfos. In caso diverso è sufficiente acqua pulita. (Non usare mai acqua distillata.)***

Il riempimento del liquido si esegue come di seguito indicato.

4.1.1 Motori sommersi Grundfos MS 4000 e MS 402

Il foro per il riempimento del liquido è situato in una delle seguenti posizioni:

MS 4000: nella parte superiore del motore.

MS 402: al piede del motore.

1. Posizionare la pompa come mostrato in figura 2. La vite per il riempimento del liquido deve essere nel punto più alto del motore.
2. Togliere la vite di riempimento.
3. Con la siringa (fig. 2) iniettare il liquido fino a farlo fuoriuscire dal foro di riempimento.
4. Riavvitare la vite a fondo prima di movimentare la pompa.

Coppia di serraggio:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

La pompa ora è pronta per l'installazione.

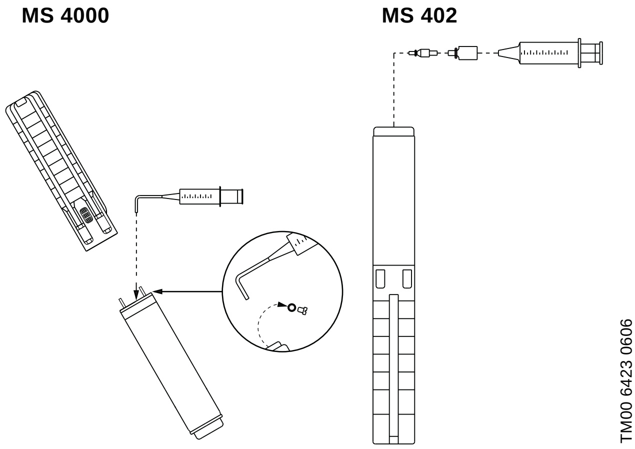


Fig. 2 Posizione della pompa durante il riempimento – MS 4000 e MS 402

4.1.2 Motori sommersi Grundfos MS6 e MS 6000

- Se il motore viene fornito come componente separato, è necessario controllare il livello del liquido prima di effettuare il collegamento con la parte idraulica, vedere fig. 3.
- Su elettropompe consegnate da Grundfos già assemblate, il livello del liquido è già stato controllato.
- Durante le manutenzioni, in ogni caso, controllare il livello del liquido, vedere fig. 3.

Procedura di riempimento (vedere fig. 3):

Il foro di riempimento del liquido è situato sulla testa del motore.

1. Posizionare la pompa come mostrato in figura 3. La vite per il riempimento del liquido è nel punto più alto del motore.
2. Togliere la vite di riempimento.
3. Con la siringa (fig. 3) iniettare il liquido fino a farlo fuoriuscire dal foro di riempimento.
4. Riavvitare la vite a fondo prima di movimentare la pompa.

Coppia di serraggio: 3,0 Nm.

La pompa ora è pronta per l'installazione.

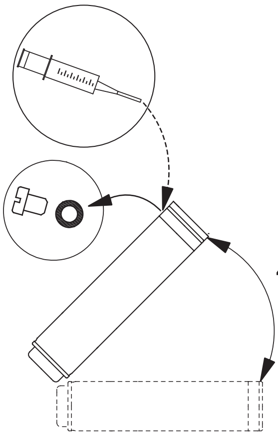


Fig. 3 Posizione del motore durante il riempimento – MS6 e MS 6000

4.1.3 Motori sommersi Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 e MMS 12000

Procedura di riempimento (vedere fig. 4):

1. Posizionare il motore a 45 ° con la parte superiore rivolta verso l'alto.
2. Svitare il tappo A e posizionare un imbuto nel foro.
3. Versare acqua potabile nel motore finché il liquido all'interno del motore non inizia a fuoriuscire da A.
   Attenzione: Non utilizzare il liquido del motore perché contiene olio.
4. Rimuovere l'imbuto e rimontare il tappo A.

Attenzione **_Prima di accoppiare il motore con una pompa, dopo un lungo periodo di immagazzinaggio, lubrificare la tenuta meccanica aggiungendo alcune gocce d'acqua e ruotando l'albero._**

La pompa ora è pronta per l'installazione.

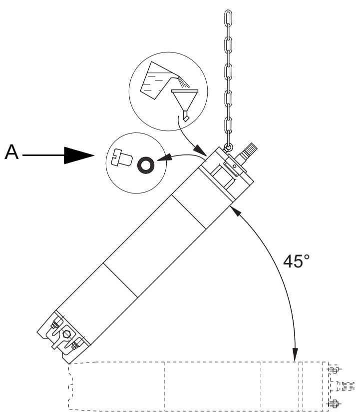


Fig. 4 Posizione del motore MMS durante il riempimento

4.1.4 Motori sommersi Franklin con potenza maggiore o uguale a 3 kW

Il livello del liquido in motori da 4" e 6" viene controllato misurando la distanza esistente tra la piastra d'appoggio e il diaframma in gomma. Questa distanza può essere misurata inserendo un'astina nel foro fino a toccare il diaframma, vedere fig. 5.

Attenzione **_Fare attenzione a non danneggiare il diaframma._**

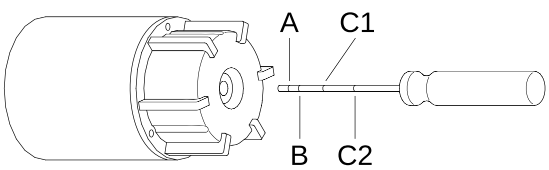


Fig. 5 Misurazione della distanza tra la piastra inferiore e il diaframma

La seguente tabella mostra la corretta distanza che deve intercorrere tra la piastra d'appoggio e il diaframma:

Motore	Dimensione	Distanza
Franklin 4", da 0,25 a 3 kW (guardare la fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", da 3 a 7,5 kW (guardare la fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", da 4 a 45 kW (guardare la fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", da 4 a 22 kW (guardare la fig. 6d)	C2	59 mm

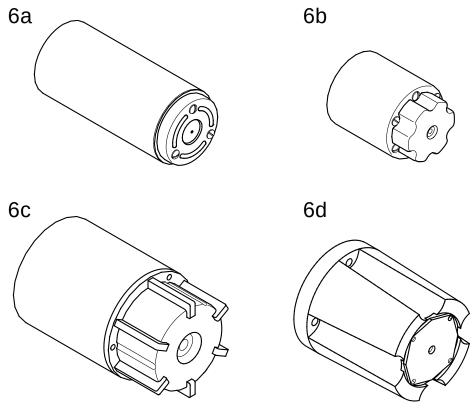


Fig. 6 Motori sommersi Franklin

Se la distanza non è corretta, eseguire una correzione come descritto nel paragrafo *4.1.5 Motori sommersi Franklin*.

4.1.5 Motori sommersi Franklin

Il livello del liquido in motori da 8" è controllato nel modo seguente:

1. Con un cacciavite estrarre il filtro di fronte alla valvola sulla testa del motore. Il filtro può avere l'apposito incavo per cacciavite. La posizione della valvola di riempimento è mostrata in fig. 7.
2. Inserire la siringa contro la valvola ed iniettare il liquido, fig. 7. Se l'otturatore della valvola è spinto dalla siringa troppo a fondo, può essere danneggiato e non fare più tenuta.
3. Togliere l'aria dal motore spingendo con cautela l'estremità della siringa contro la valvola.
4. Ripetere l'operazione di iniezione del liquido e rilascio dell'aria fino a che il liquido comincerà ad uscire o il diaframma sarà nella giusta posizione (Franklin da 4" e da 6").
5. Reinserire il filtro a fine riempimento.

La pompa ora è pronta per l'installazione.

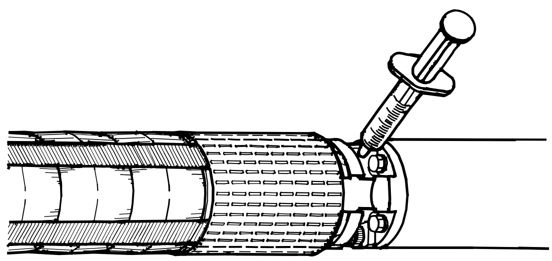


Fig. 7 Posizione della valvola di riempimento

4.2 Limiti di posizionamento

Avvertimento

Se la pompa viene installata in una posizione accessibile alle persone, bisogna evitare ogni possibilità di contatto tra giunto e persone, dotandola di uno schermo protettivo.

A seconda del tipo di motore, la pompa può essere installata sia verticalmente che orizzontalmente. La lista completa dei motori adatti per l'installazione orizzontale è illustrata nella sezione *4.2.1*.

I

Se la pompa è installata orizzontalmente la camera di mandata **non deve mai** risultare al di sotto del piano orizzontale, vedere fig. 8.

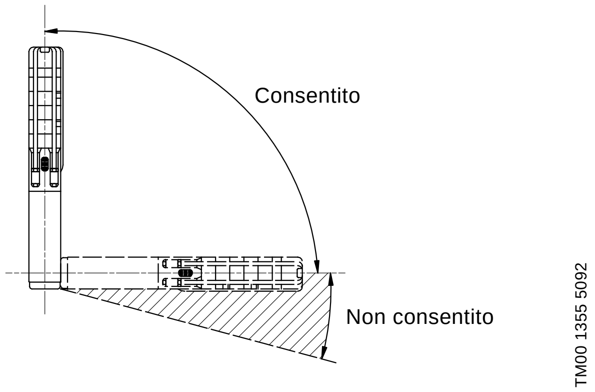


Fig. 8 Limiti di posizionamento

Se la pompa è installata orizzontalmente in una vasca, si raccomanda di inserirla in una camicia di raffreddamento.

4.2.1 Idoneità dei motori all'installazione orizzontale

Tipo del motore	Potenza nominale 50 Hz	Potenza nominale 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Tutte le taglie	Tutte le taglie
MMS 6000	3,7 a 30	3,7 a 30
MMS 8000	22 a 92	22 a 92
MMS 10000	75 a 170	75 a 170
MMS 12000	147 a 220	–

Se, con motori Franklin 4" fino a 2,2 kW inclusi, si hanno più di 10 avviamenti al giorno, si raccomanda di inclinare la pompa di 15 ° verso l'alto in modo da minimizzare la spinta verso l'alto e la conseguente usura del cuscinetto reggispinta.

Attenzione

Durante il funzionamento l'interconnettore di aspirazione deve sempre essere sommerso.

Avvertimento

Se la pompa viene usata per il pompaggio di liquidi caldi (da 40 a 60 °C), particolare cura va posta nell'evitare che le persone vadano a contatto con la pompa e/o l'impianto.

4.3 Diametro di pompa/motore

Il massimo diametro di pompa/motore appare nelle tabelle a pag. 155 e 156.

Verificate che il pozzo non presenti restrizioni o ostacoli alla discesa della pompa.

4.4 Temperatura del liquido / raffreddamento

I valori di massima temperatura del liquido e minima velocità del liquido attorno al motore, appaiono dalla tabella di seguito riportata.

Si raccomanda di installare il motore sopra il filtro del pozzo in modo da assicurargli il necessario raffreddamento.

Attenzione

Nelle installazioni dove non si hanno le velocità stabilite per il liquido si dovrà provvedere con una camicia di raffreddamento.

Se si presenta il rischio di sedimento sul motore dovuto a sabbia, l'uso di una camicia di raffreddamento è raccomandato.

4.4.1 Massima temperatura del liquido

Considerando le parti in gomma della pompa e del motore, la temperatura del liquido non deve superare i 40 °C (~105 °F). Guardare la tabella sottostante.

La pompa può operare a temperature comprese tra 40 °C e 60 °C (~105 °F e 140 °F) sostituendo le parti in gomma ogni tre anni.

Motore	Velocità del liquido attorno al motore	Installazione	
		Verticale	Orizzontale
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Camicia di raffr. consigliata	60 °C (~ 140 °F) Camicia di raffr. consigliata
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" e 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* A una pressione di minimo 1 bar (1 MPa)

Nota

Per i motori MMS 6000 da 37 kW, MMS 8000 da 110 kW e MMS 10000 da 170 kW, la temperatura massima del liquido è di 5 °C inferiore ai valori indicati nella tabella sopra riportata.
Per i motori MMS 10000 da 190 kW, la temperatura è di 10 °C inferiore.

4.5 Collegamento della tubazione

Nota

Per evitare trasmissione di rumore, ma solo per pompe da 4", è utile l'impiego di tubi in plastica.

In queste installazioni la pompa deve essere affrancata ad una fune metallica di sicurezza non in tensione.

Avvertimento

Assicurarsi che il tubo di plastica usato sia compatibile con l'effettiva temperatura del liquido e la pressione della pompa.

L'accoppiamento fra pompa e tubo in plastica dovrà essere effettuato con un giunto a compressione.

5. Collegamenti elettrici

Avvertimento

Prima di iniziare ad operare sulla pompa, accertarsi che l'alimentazione elettrica sia stata tolta e che non possa venire accidentalmente riattivata.

5.1 Generalità

I collegamenti dovranno essere eseguiti secondo le regole vigenti da personale qualificato.

La tensione di alimentazione, la corrente e il cos φ sono indicati sulla targhetta motore.

Le variazioni di tensione sopportabili dai motori sommersi Grundfos **MS** e **MMS** sono – 10 %/+ 6 % del valore nominale (incluse le perdite nei cavi).

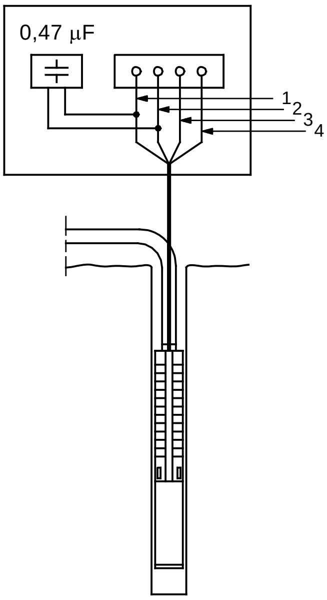
Inoltre bisogna verificare che le fasi siano equilibrate, cioè la stessa differenza di tensione fra le varie fasi; vedere paragrafo *10. Tabella ricerca guasti motore e cavo* punto 2.

Avvertimento

La pompa deve essere provvista di un collegamento di messa a terra.

La pompa deve essere collegata ad un interruttore generale esterno con una distanza minima fra i contatti di 3 mm.

Se i motori Grundfos MS con trasmettitore di temperatura incorporato (Tempcon) non sono installati con una protezione Grundfos del motore, devono essere collegati a un condensatore da 0,47 µF approvato per il funzionamento fase-fase (IEC 384-14) in conformità alla direttiva CE in materia di EMC (2004/108/CE).
Il condensatore deve essere collegato alle due fasi a cui è collegato il trasmettitore di temperatura, vedere fig. 9.



TM00 7100 0696

Fig. 9 Collegamento del condensatore

Colori dei conduttori		
Conduttore	**Cavo piatto**	**Conduttori singoli**
1 = L1	Marrone	Nero
2 = L2	Nero	Giallo
3 = L3	Grigio	Rosso
4 = PE	Giallo/verde	Verde

I motori sono predisposti per avviamento diretto o stella/triangolo (Y/Δ) e la corrente di avviamento varia da 4 a 6 volte la corrente nominale del motore.

La durata dell'avviamento è di circa 0,1 sec.

5.1.1 Funzionamento con convertitore di frequenza

Motori Grundfos

I motori trifase Grundfos possono essere azionati da un convertitore di frequenza.

Attenzione

Se si collega un motore Grundfos MS con trasmettitore di temperatura a un convertitore di frequenza, il fusibile incorporato nel trasmettitore si fonderà, rendendolo cos φ inattivo. Il trasmettitore non potrà essere riattivato. In questo caso il motore funzionerà come se il trasmettitore non ci fosse.

Qualora fosse necessario dotare il motore sommerso di un trasmettitore di temperatura, è possibile ordinare un sensore Grundfos tipo Pt100.

Attenzione

Se il motore è azionato da un convertitore di frequenza, non è consigliabile far funzionare il motore ad una frequenza superiore a quella nominale (50 o 60 Hz). Per il buon funzionamento della pompa, è importante non ridurre mai la frequenza (e conseguentemente la velocità) al di sotto di un valore tale per cui non si riesca più ad assicurare il necessario raffreddamento del motore.

Per evitare danni al corpo pompa, bisogna assicurarsi che il motore si fermi quando il flusso sia inferiore a 0,1 volte quello nominale.

Il motore, se azionato da un convertitore di frequenza, può ricevere picchi di tensione pericolosi.

Avvertimento

I motori tipo MS 402, per tensioni di alimentazione fino a 440 V inclusi (vedere targhetta motore), devono essere protetti contro picchi di tensione superiori a 650 V (valore di picco) fra i morsetti di alimentazione.

E' raccomandabile proteggere gli altri tipi di motore da picchi di tensione superiori a 850 V.

I suddetti disturbi possono essere eliminati con l'installazione di un **filtro RC** fra il convertitore ed il motore.

Un possibile incremento del rumore del motore può essere abbattuto con l'installazione di un **filtro LC**, il quale può anche eliminare i picchi di tensione dal convertitore di frequenza.

Se si utilizza un convertitore di frequenza, Grundfos raccomanda di installare un **filtro LC**. Vedere anche *5.7.6 Convertitore di frequenza*.

Per altre informazioni contattate il costruttore del convertitore o Grundfos.

Altre marche di motori diversi da Grundfos

Prendete contatto con Grundfos o il costruttore del motore.

5.2 Protezione del motore

5.2.1 Motori monofase

I motori monofase tipo MS 402 sono dotati di interruttore termico interno e non richiedono altre protezioni.

Avvertimento

Quando scatta la protezione termica, i morsetti del motore rimangono sotto tensione.
Quando si sarà debitamente raffreddato, ripartirà automaticamente.

I motori monofase tipo MS 4000 devono essere protetti. L'apparecchiatura di protezione può essere inserita nel quadro elettrico.

I motori monofase Franklin 4" PSC necessitano di un motoavviatore.

5.2.2 Motori trifase

I motori Grundfos **MS** sono disponibili con o senza trasmettitore di temperatura incorporato.

I motori **con** il trasmettitore di temperatura incorporato e funzionante devono essere protetti per mezzo di:

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un MP 204 e un contattore.

I motori **senza** il trasmettitore di temperatura o con il trasmettitore scollegato devono essere protetti per mezzo di:

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un MP 204 e un contattore.

I motori Grundfos **MMS** non sono dotati di trasmettitore di temperatura. Il sensore Pt100 è disponibile come accessorio.

I motori **con** un sensore Pt100 devono essere protetti per mezzo di:

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un MP 204 e un contattore.

I motori **senza** un sensore Pt100 devono essere protetti per mezzo di:

I

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un MP 204 e un contattore.

5.2.3 Regolazione del motoavviatore

A motore freddo, il tempo di intervento della protezione deve essere inferiore a 10 sec. con 5 volte il valore della corrente nominale del motore.

Attenzione ***Se questa condizione non è verificata la garanzia decade.***

Per assicurare la migliore protezione regolare il relè termico nel seguente modo:

1. Regolare l'interruttore termico al valore della corrente nominale del motore.
2. Far funzionare la pompa per circa mezz'ora in condizioni normali.
3. Abbassare lentamente la taratura dell'interruttore termico fino a fare intervenire il relè termico.
4. Aumentare ora tale valore del 5 %.

Il valore massimo ammesso è pari al valore nominale della corrente del motore.

Per motori con avviamento Y/Δ vale quanto detto sopra ma il valore selezionato sarà al massimo 0,58 volte la corrente di targa del motore.

Il tempo di scambio con avviamento Y/Δ o autotrasformatore non deve superare 2 secondi.

5.3 Protezione antifulmine

Si può dotare l'installazione di speciali sistemi che proteggono contro le sovratensioni causate da fulmini, vedere fig. 10.

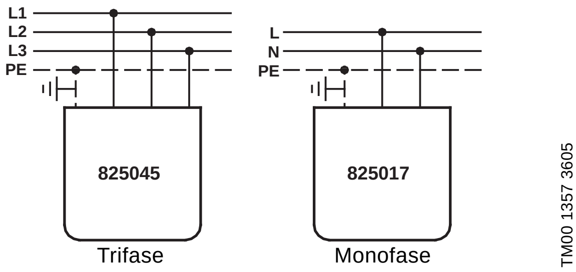


Fig. 10 Montaggio di una protezione contro la sovratensione

Tale protezione non è comunque efficace contro la fulminazione diretta sull'installazione.

La sua migliore collocazione è il più vicino possibile al motore, sempre in accordo con le norme di installazioni elettriche. Richiedete a Grundfos le protezioni antifulmine.

I motori sommersi tipo MS 402, essendo dotati di alto isolamento, non richiedono queste particolari protezioni.

E' disponibile un kit di giunzione cavo sommerso completo di protezione antifulmine per motori Grundfos da 4" (cod. 799911/ 799912).

5.4 Dimensione cavi

Verificate che i cavi sommersi siano del tipo sommergibile e compatibile con la temperatura del liquido.

La sezione (q) del cavo deve soddisfare i seguenti requisiti:

1. Il cavo dovrà avere una portata compatibile con la corrente nominale (I) del motore.
2. La caduta di tensione dovrà garantire comunque il buon funzionamento al motore.

Usate la maggiore tra le sezioni individuate al punto 1 e 2.

Rif. 1: La seguente tabella indica le portate dei cavi (cioè la massima corrente sopportabile dal cavo sommerso) in ambiente con temperatura max. di 30 °C.
Per temperatura superiori contattare Grundfos.

Nella scelta del cavo verificate pertanto che la corrente in esame non superi il valore della portata (I_S) del cavo.

Per avviamento Y/Δ, dimensionate i cavi affinchè il valore di 0,58 x corrente nominale del motore non superi la portata in corrente (I_S) del cavo.

q [mm²]	I_S [A]
1,5	18,5
2,5	25
4	34
6	43
10	60
16	80
25	101
35	126

q [mm²]	I_S [A]
50	153
70	196
95	238
120	276
150	319
185	364
240	430
300	497

Se non si utilizzano cavi di immersione, la scelta della sezione trasversale deve essere fatta sulla base dei valori della corrente dei cavi attuali.

Rif. 2:

Nota ***La sezione del cavo sommerso deve essere sufficiente a soddisfare i requisiti specificati al paragrafo 5.1 Generalità.***

La caduta di tensione del cavo scelto, può essere calcolata dai diagrammi di pagg. 157 e 158, dove

I = Corrente nominale del motore.
Per avviamento Y/Δ
I = corrente nominale x 0,58.

Lx = Lunghezza del cavo che determina la caduta di tensione pari all'1 % di quello di linea.

$$Lx = \frac{\text{lunghezza del cavo}}{\text{caduta di tensione ammessa \%}}$$

q = Sezione del cavo sommerso.

Collegate con una linea retta il valore di corrente del motore ed il valore Lx imposto. Tale linea intersecherà l'asse delle sezioni q nel punto cercato. Scegliete il valore immediatamente superiore a questo.

I diagrammi sono costruiti sulla base della seguente formula:

Motori monofase

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

Motori trifase

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

dove

L =	Lunghezza del cavo sommerso [m]
U =	Tensione di targa [V]
ΔU =	Caduta di tensione [%]
I =	Corrente nominale del motore [A]
cos φ =	0,9
ρ =	Resistenza specifica: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]
q =	Sezione del cavo sommerso [mm^2]
sin φ =	0,436
Xl =	Resistenza induttiva: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

5.5 Controllo dei motori monofase MS 402



Avvertimento

Questi motori sono dotati di interruttore termico interno che ferma il motore in caso di eccessivo riscaldamento degli avvolgimenti senza peraltro togliere tensione al motore. Occorre tenerlo presente quando il motore è parte di un sistema di controllo.

Se c'è un compressore inserito in un sistema di controllo unitamente ad un filtro ocra, il compressore continuerà a funzionare anche quando la protezione del motore avrà provveduto a fermarlo, a meno di altre speciali precauzioni utilizzate.

5.6 Collegamento dei motori monofase

5.6.1 Collegamento dei motori monofase del tipo a 2 fili

I motori MS 402 2-fili hanno incorporato l'interruttore termico oltre al dispositivo di avviamento e pertanto possono essere collegati direttamente alla linea, fig. 11.



TM00 1358 5092

Fig. 11 Collegamento dei motori monofase del tipo a 2 fili

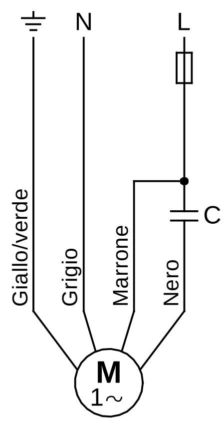
5.6.2 Collegamento dei motori monofase PSC

I motori PSC (condensatore permanentemente inserito) richiedono un condensatore di avviamento di dimensioni adeguate.

Vedere tabella seguente:

Motore	Condensatore
0,25 kW	12,5 μF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

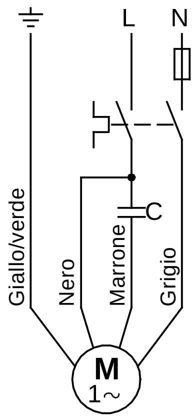
I motori MS 402 PSC incorporano l'interruttore termico di protezione e possono essere collegati alla rete come in fig. 12.



TM00 1359 5092

Fig. 12 Motori monofase PSC

Vedere www.franklin-electric.com e fig. 13.



TM00 1361 1200

Fig. 13 Motori sommersi Franklin

5.6.3 Collegamento dei motori monofase del tipo a 3 fili

I motori Grundfos MS 4000 3-fili necessitano di un motoavviatore tipo SA-SPM 2, 3 o 5.

I motori Grundfos MS 402 3-fili necessitano di SA-SPM 2, 3 o 5 senza il motoprotettore essendo incorporato nel motore.

I collegamenti dei motori MS 4000 e MS 402 sono riportati nella tabella seguente:

Motore	Cavo	Motoavviatore	Linea
Fino a 0,75 kW, 50 Hz	Grigio Marrone Nero Giallo/verde	1 N 2 L 3 SA-SPM 2 ⏚	N L PE
Da 1,10 kW, 50 Hz	Grigio Marrone Nero Giallo/verde	1 N 2 L 3 SA-SPM 3 ⏚	N L PE
Da 1,1 a 3,7 kW (da ~ 1,5 a 5,0 hp) 60 Hz	Giallo Rosso Nero Giallo/verde	Y L1 R L2 B SA-SPM 5 ⏚	L1 L2 PE

I

5.7 Collegamento dei motori trifase

I motori sommersi trifase devono essere protetti, vedere il paragrafo *5.2.2 Motori trifase*.

Se utilizzate il MP 204 fate riferimento alle specifiche istruzioni.

5.7.1 Controllo del senso di rotazione

Attenzione ***La pompa non può essere avviata fino a che l'interconnettore di aspirazione non è stato completamente immerso.***

Una volta collegata l'alimentazione elettrica, verificare il senso di rotazione come segue:

1. Avviare la pompa e controllare la portata e la prevalenza fornite.
2. Eventualmente fermare la pompa e scambiare le fasi. Nel caso di motori con avviamento Y/Δ, cambiare U1 con V1 e U2 con V2.
3. Avviare la pompa e controllare la portata e la prevalenza fornite.
4. Fermare la pompa.
5. Il collegamento corretto è quello che fornisce la maggior portata e prevalenza.

5.7.2 Motori Grundfos, avviamento diretto in linea

I collegamenti per questo tipo di avviamento appaiono nella tabella seguente e in fig. 14.

Linea	Cavo/collegamento
	Motori Grundfos 4" e 6"
PE	PE (giallo/verde)
L1	U (marrone)
L2	V (nero)
L3	W (grigio)

Controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo *5.7.1 Controllo del senso di rotazione*.

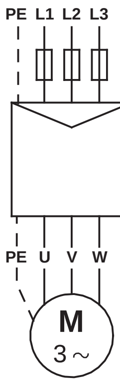


Fig. 14 Motori Grundfos, avviamento diretto in linea

5.7.3 Motori Grundfos, avviamento Y/Δ

I collegamenti per questo tipo di avviamento appaiono nella tabella seguente e in fig. 15.

Collegamento	Motori Grundfos 6"
PE	Giallo/verde
U1	Marrone
V1	Nero
W1	Grigio
W2	Marrone
U2	Nero
V2	Grigio

Controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo *5.7.1 Controllo del senso di rotazione*.

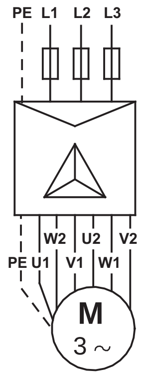


Fig. 15 Motori Grundfos, avviamento Y/Δ

Se non è richiesto l'avviamento Y/Δ ma diretto, il collegamento è quello in fig. 16.

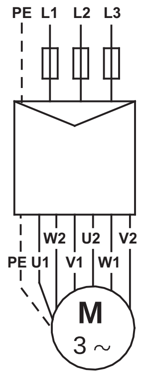


Fig. 16 Motori Grundfos, avviamento diretto in linea

5.7.4 Collegamento in caso di cavi elettrici non segnati (motori Franklin)

Considerando che il giusto collegamento determina la corretta rotazione, procedete come di seguito indicato:

Motori adatti ad avviamento diretto (1 cavo)

Collegare la pompa alla rete.

Poi controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo *5.7.1 Controllo del senso di rotazione*.

Motori adatti ad avviamento Y/Δ (2 cavi)

Le estremità degli avvolgimenti devono essere individuati con un tester e marcati di conseguenza: U1-U2, V1-V2, e W1-W2, vedere fig. 17.

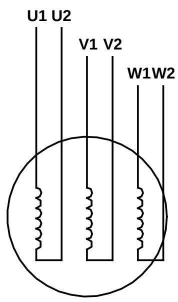


Fig. 17 Marcatura/collegamento del cavo non identificati – avvolgimento motori per avviamento Y/Δ

Se si vuole l'avviamento Y/Δ, collegare i conduttori come in fig. 15.

Se si vuole l'avviamento diretto, collegare i conduttori come in fig. 16.

Poi controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo *5.7.1 Controllo del senso di rotazione*.

5.7.5 Dispositivo d'avviamento morbido

Grundfos raccomanda solo l'utilizzo di dispositivi di avviamento morbido che controllano la tensione su tutti i trifase e che sono dotati di un interruttore di bypass.

Tempi di avviamento: Massimo 3 secondi.

Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore del dispositivo di avviamento morbido o Grundfos.

5.7.6 Convertitore di frequenza

I motori **MS** sommergibili trifase possono essere collegati a un convertitore di frequenza.

Nota ***Per consentire il controllo della temperatura del motore, Grundfos raccomanda di installare un sensore Pt100 insieme a un relè PR 5714.***

Gamme di frequenza possibili: 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Tempi di avviamento: Massimo 3 secondi pre l'avviamento e l'arresto.

Il convertitore di frequenza causa un aumento della rumorosità del motore. Inoltre, può esporre il motore a dannosi picchi di tensione. I picchi di tensione possono essere evitati installando un **filtro LC** fra il convertitore di frequenza e il motore.

Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore del convertitore di frequenza o Grundfos.

6. Installazione della pompa

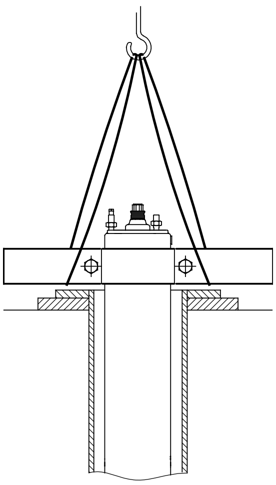
Avvertimento

Prima di iniziare ad operare sulla pompa o sul motore assicurarsi di aver disinserito l'alimentazione elettrica e che non possa essere reinserita accidentalmente.

6.1 Assemblaggio del motore con la pompa

Quando la pompa e il motore sono fornite come unità separate, montare il motore alla pompa come segue:

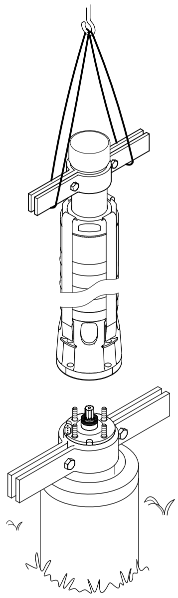
1. Maneggiare il motore utilizzando le morse adeguate alla movimentazione del motore.
2. Posizionare il motore in posizione verticale all'ingresso del pozzo, vedere fig. 18.



TM00 5259 2402

Fig. 18 Motore in posizione verticale

3. Sollevare la pompa utilizzando le morse, vedere fig. 19.



TM02 5263 2502

Fig. 19 Sollevamento della pompa in posizione

4. Posizionare la pompa sulla parte superiore del motore.
5. Avvitare i dadi, vedere tabella seguente.

Attenzione ***Accertarsi del perfetto accoppiamento albero motore-pompa.***

I dadi che assicurano i tiranti della pompa devono essere serrati diagonalmente secondo la coppia di serraggio indicata in questa tabella:

Bulloni/ dadi dei tiranti	Coppia di serraggio [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, con più di 8 stadi SP 215, 60 Hz, con più di 5 stadi	150

Quando si assembla il motore con la pompa, i dadi devono essere serrati diagonalmente secondo i valori di coppia di serraggio dichiarati in questa tabella:

Diametro dei tiranti pompa/motore	Coppia di serraggio [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Attenzione ***Assicurarsi di aver correttamente allineato le camere della pompa dopo aver completato l'assemblaggio.***

6.2 Rimozione ed inserimento del copricavo

Per queste operazioni vedere da pag. 159 e 160.

Se il copricavo è avvitato sulla pompa, come per esempio nelle SP 215 o per le pompe intubate, utilizzare un cacciavite per smontarlo.

Attenzione ***Assicurarsi di aver correttamente allineato le camere della pompa dopo aver completato l'assemblaggio.***

I

6.3 Cablaggio del cavo sommerso

6.3.1 Motori sommersi Grundfos

Prima di cablare il cavo al motore, assicurarsi che la presa sia asciutta e pulita.

Per facilitare il cablaggio del cavo, lubrificare le parti in gomma della spina con una pasta al silicone non conduttiva.

Serrare le viti con le seguenti coppie di serraggio:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Tubazione di mandata

Se la pompa è già accoppiata alla tubazione di mandata e si usa una chiave a catena per tubi, la pompa dovrà essere stretta solo afferrandola per la bocca di mandata.

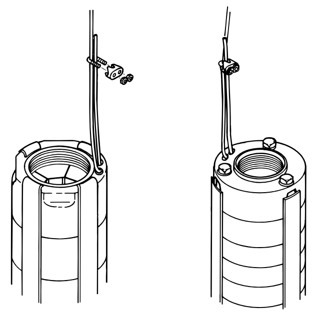
I tubi filettati dovranno essere collegati in modo da evitare che si svitino a causa della reazione dovuta all'avviamento/arresto della pompa.

La filettatura del tubo che si avvita alla pompa non deve essere più lunga del filetto della pompa.

Per evitare trasmissione di rumore all'edificio è utile l'impiego di tubi in plastica.

Nota ***I tubi in plastica sono consigliati solo per pompe da 4".***

Quando si utilizzano tubi in plastica, assicurare la pompa con una fune non in tensione collegata alla bocca di mandata, come in fig. 20.



TM00 1368 2298

Fig. 20 Fissaggio del cavo del filtro

Per collegare il tubo di plastica alla pompa, usare un giunto a compressione di tipo conico.

Per tubi flangiati si dovranno prevedere delle cavità che ricevono il cavo elettrico ed il tubetto di plastica per indicare il livello dell'acqua.

6.5 Massima profondità d'installazione al di sotto del pelo libero

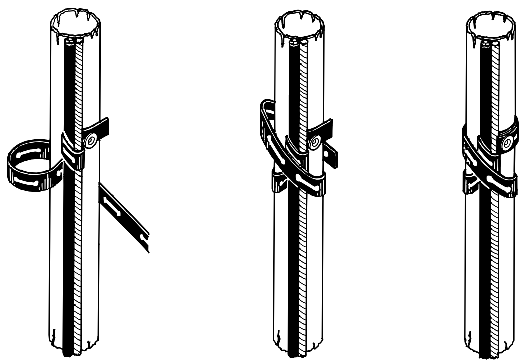
Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Motori Franklin:	350 m.

6.6 Fissaggio del cavo

Per fissare il cavo sulla fune di sostegno o sulla tubazione di mandata bisogna usare delle fascette da posizionare ogni 3 metri.

Grundfos può fornire un set di fascette di 1,5 mm di spessore e 16 bottoni.

Sistemazione cavo: Togliere il nastro in gomma in modo che la parte senza asola sia la più lunga possibile.
Avvolgere la fascetta una volta sul cavo e sulla fune disponendo le parti come in fig. 21.



TM00 1369 5092

Fig. 21 Montaggio dei fascette

Avvolgere poi il tutto una o più volte attorno al tubo fermando la fascetta con asola e bottone.
Avvolgere poi almeno due volte e strettamente al tubo, il cavo e la fune.
Tagliare la parte eccedente della fascetta.

Con cavi di grossa dimensione avvolgere più volte.

Nel caso che il tubo sia di plastica, bisogna lasciare il cavo elettrico e la fune di sostegno non in tensione onde evitare che l'allungamento del tubo, dovuto al peso dell'acqua in esso contenuto, strappi il cavo elettrico.

Con tubi flangiati le fascette devono essere applicate prima e dopo le flange.

6.7 Inserimento della pompa nel pozzo

Si raccomanda di verificare che il pozzo non abbia variazioni di diametro che possano ostacolare l'installazione.

Calare la pompa nel pozzo evitando di danneggiare il cavo.

Attenzione ***Non utilizzare il cavo elettrico per calare la pompa.***

6.8 Profondità di installazione

Il livello dinamico nel pozzo deve garantire la copertura dell'interconnettore della pompa. Vedere paragrafo *4.2 Limiti di posizionamento* e fig. 22.

La minima pressione all'aspirazione è indicata nelle curve dell'NPSH per la specifica pompa.
Il margine minimo di sicurezza deve essere di 1 metro.

Si raccomanda di installare la pompa al di sopra del filtro del pozzo per garantire un miglior raffreddamento del motore, paragrafo *4.4 Temperatura del liquido / raffreddamento*.

Bloccare il tubo di mandata con apposite staffe sulla testa del pozzo.

Allentare la fune di sostegno ed assicuratela alla fondazione.

Nota ***In caso di tubo di plastica evidenziamo l'allungamento dello stesso durante il funzionamento.***

7. Avviamento e funzionamento

7.1 Avviamento

Una volta installata, la pompa si può avviare con valvola di mandata chiusa di 1/3.

Controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo *5.7.1 Controllo del senso di rotazione*.

Se ci sono impurità nell'acqua bisognerà aprire gradualmente la valvola fino a che l'acqua comincerà a schiarirsi. La pompa non deve essere fermata prima che l'acqua sia tornata completamente pulita, perchè altrimenti le varie parti della pompa e la valvola di non ritorno potrebbero rovinarsi.

Verificate che il livello del pozzo lasci la pompa sempre sommersa. In particolare che l'interconnettore non sia scoperto, vedere paragrafo *4.2 Limiti di posizionamento* e fig. 22.

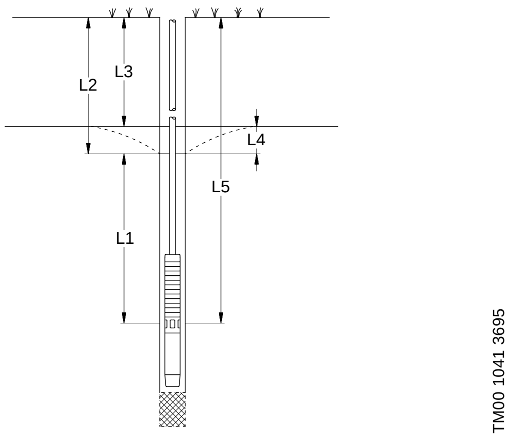


Fig. 22 Confronto dei diversi livelli dell'acqua

L1: Profondità minima di installazione sotto il livello dinamico. E' raccomandato al minimo 1 mt.

L2: Livello dinamico dell'acqua.

L3: Livello statico dell'acqua.

L4: Abbassamento. E' la differenza fra lo statico e il dinamico.

L5: Profondità di installazione.

Se la portata della pompa è superiore a quella del pozzo, raccomandiamo l'uso del MP 204 che protegge contro la marcia a secco.

In assenza di ogni protezione contro la marcia a secco, il livello scenderà fino all'interconnettore e la pompa aspirerà aria.

Attenzione — ***Ciò provoca danni per insufficiente raffreddamento e lubrificazione.***

7.2 Funzionamento

7.2.1 Portata minima

Per garantire il raffreddamento richiesto del motore, la pompa deve funzionare con valori di portata non inferiori a quelli minimi indicati al paragrafo *4.4 Temperatura del liquido / raffreddamento*.

7.2.2 Frequenza di avviamenti e arresti

Tipo di motore	Numero di avviamenti
MS 402	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 100 all'ora. Massimo 300 al giorno.
MS 4000	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 100 all'ora. Massimo 300 al giorno.
MS6	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 30 all'ora. Massimo 300 al giorno.
MS 6000	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 30 all'ora. Massimo 300 al giorno.
MMS 6000	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 15 all'ora. Massimo 360 al giorno.
MMS 8000	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 10 all'ora. Massimo 240 al giorno.
MMS 10000	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 8 all'ora. Massimo 190 al giorno.
MMS 12000	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 5 all'ora. Massimo 120 al giorno.
Franklin	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 100 al giorno.

8. Manutenzione e assistenza

Le pompe non richiedono particolari manutenzioni.

Utilizzare i Service Kits e gli attrezzi speciali Grundfos per pompe SP.

L'assistenza è bene sia eseguita presso i Centri Assistenza Grundfos.

Avvertimento

Se la pompa è stata utillizzata con liquidi nocivi o tossici, sarà classificata come contaminata.

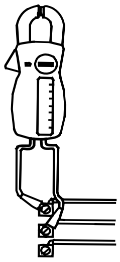
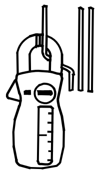
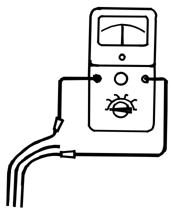
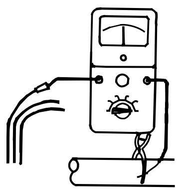
Prima di usufruire dell'assistenza Grundfos, contattare la società fornendo i dettagli circa il liquido pompato e solo successivamente spedire la pompa all'assistenza. In caso contrario, Grundfos può rifiutarsi di accettare la pompa e addebitare al cliente eventuali costi di trasporto.

I

9. Tabella ricerca guasti

Guasto	Causa	Rimedio
1. La pompa non funziona.	a) I fusibili sono bruciati.	Sostituirli. Se si ripete controllare cavo e motore.
	b) L'interruttore automatico è intervenuto.	Ripristinarlo.
	c) Non c'è tensione in linea.	Contattare il fornitore di energia.
	d) L'interruttore termico è intervenuto.	Ripristinarlo. Se si ripete controllare la tensione.
	e) Contattore in avaria.	Sostituirlo.
	f) Componenti del quadro in avaria.	Riparare o sostituire.
	g) Il circuito di controllo è interrotto o in avaria.	Controllarlo.
	h) E' intervenuta la protezione contro la marcia a secco.	Controllare il livello. Se è corretto controllare gli elettrodi e il relè.
	i) La pompa o il cavo sono danneggiati.	Riparare/sostituire pompa/cavo.
2. La pompa gira ma non eroga acqua.	a) Valvola di mandata chiusa.	Aprire la valvola.
	b) Non c'è acqua nel pozzo o il livello è troppo basso.	Vedere 3 a).
	c) La valvola di non ritorno è bloccata in posizione chiusa.	Estrarre la pompa, pulire o sostituire la valvola.
	d) La griglia di aspirazione è intasata.	Estrarre la pompa e pulirla.
	e) La pompa è in avaria.	Riparare/sostituire la pompa.
3. La pompa eroga poca portata.	a) Abbassamento livello dinamico maggiore del previsto.	Aumentare la profondità di installazione, ridurre la portata agendo sulla valvola, sostituire la pompa con una più piccola.
	b) Senso di rotazione motore errato.	Vedere paragrafo *5.7.1 Controllo del senso di rotazione*.
	c) Le valvole sul tubo di mandata sono poco aperte o intasate.	Controllare, aprire e pulire.
	d) Il tubo di mandata è intasato (terra/limo).	Ripulire o sostituire.
	e) La valvola di non ritorno della pompa è ostruita.	Sollevare la pompa e pulire la valvola.
	f) La pompa e il tubo sono intasati.	Estrarre la pompa e ripulire il tutto.
	g) La pompa è danneggiata.	Riparare/sostituire.
	h) Perdita nel tubo.	Riparare/sostituire.
	i) Il tratto verticale del tubo è danneggiato.	Riparare/sostituire.
4. Marcia/arresto troppo frequenti.	a) Differenziale del pressostato troppo basso.	Aumentare il differenziale. La pressione di stop non deve superare la pressione nominale del serbatoio autoclave.
	b) Gli elettrodi del relè di livello non sono stati installati correttamente nel serbatoio di accumulo.	Regolare la distanza tra gli elettrodi per assicurare un buon intervallo fra avviamento/arresto. Se ciò non servisse, si può agire riducendo l'apertura della valvola sulla mandata.
	c) La valvola di non ritorno perde o rimane semiaperta.	Estrarre la pompa e riparate la valvola.
	d) Il volume d'aria in autoclave è scarso.	Pressurizzare secondo le istruzioni dell'autoclave o del serbatoio a membrana.
	e) Serbatoio autoclave troppo piccolo.	Aumentare la capacità aggiungendo altri serbatoi o sostituirlo con uno più grande.
	f) La membrana del serbatoio è danneggiata.	Controllare la membrana.

10. Tabella ricerca guasti motore e cavo

1. Tensione di alimentazione  TM00 1371 5092	Misurare le tensioni fra le fasi con un voltmetro. Nel monofase misurare la tensione fra fase e neutro o fase/fase. Collegare il voltmetro ai morsetti del quadro elettrico.	La tensione, con motore in marcia, dovrà essere come indicato nel paragrafo *5.1 Generalità*. Il motore si può bruciare con variazioni superiori. In questo caso la linea è insufficiente e la pompa deve essere fermata.
2. Consumo di corrente  TM00 1372 5092	Misurare l'intensità di corrente su ogni fase con un valore di pressione stabile (possibilmente al massimo carico). Il valore di corrente max. è indicato in targhetta.	Lo squilibrio di corrente fra le fasi non deve superare il 5 %. In caso di eccessivo assorbimento si possono verificare i seguenti casi: • Bruciatura dei contatti in caso di alimentazione monofase. Sostituire il motoavviatore o sostituire i contatti. • Indebolimento dei collegamenti nelle giunzioni. Vedere punto 3. • Tensione di linea troppo alta o troppo bassa. Vedere punto 1. • Gli avvolgimenti del motore sono in corto. Vedere punto 3. • La pompa è danneggiata e il motore è in sovraccarico. Estrarre la pompa e controllare. • I valori di resistenza delle fasi (motore trifase) sono squilibrati. Vedere punto 3.
Punti 3 e 4. La misura non è necessaria quando tensione e corrente sono normali.		
3. Resistenza degli avvolgimenti  TM00 1373 5092	Scollegare il cavo sommerso dal quadro. Misurare la resistenza dei conduttori.	Per motore trifase la differenza massima non deve superare il 10 %. Per differenze maggiori controllare separatamente motore e cavo sostituendo la parte difettosa. **Nota:** Nei motori monofase a 3-fili, l'avvolgimento di marcia ha il valore più basso.
4. Resistenza di isolamento  TM00 1374 5092	Scollegare il cavo sommerso dal quadro elettrico. Misurare l'isolamento fra ogni fase e terra. Accertarsi che il collegamento di terra sia appropriato.	L'isolamento deve essere maggiore o uguale a 0,5 MΩ. Al contrario controllare motore e cavo separatamente e sostituire la parte difettosa. Regolamenti locali potrebbero fissare valori diversi di resistenza d'isolamento.

11. Smaltimento

Lo smaltimento di questo prodotto o di parte di esso deve essere effettuato in modo consono:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.

Soggetto a modifiche.

CONTENIDO

Aviso

Leer estas instrucciones de instalación y funcionamiento antes de realizar la instalación. La instalación y el funcionamiento deben cumplir con las normativas locales en vigor.

Estas instrucciones se aplican a los motores sumergibles Grundfos, tipos MS y MMS, y a las bombas sumergibles Grundfos, tipo SP, provistas de motores sumergibles, tipos Grundfos MS/MMS o Franklin 4"-8".

Si las bombas llevan motores distintos a Grundfos MS o MMS, tenga en cuenta que los datos del motor pueden diferir de los datos indicados en estas instrucciones.

1. Símbolos utilizados en este documento

Aviso

¡Si estas instrucciones no son observadas puede tener como resultado daños personales!

Precaución ***¡Si estas instrucciones de seguridad no son observadas puede tener como resultado daños para los equipos!***

Nota ***Notas o instrucciones que hacen el trabajo más sencillo garantizando un funcionamiento seguro.***

2. Suministro y almacenamiento

2.1 Suministro

Las bombas sumergibles Grundfos se suministran desde fábrica en un embalaje adecuado en el que permanecerán hasta que se instalen.

Durante el desembalaje y antes de la instalación, debe tener cuidado cuando maneje la bomba de no causar desalineación debido a la inclinación.

Precaución ***Las bombas deben permanecer en el embalaje hasta que se coloquen en posición vertical durante la instalación.***

Cuando el cuerpo hidráulico y el motor se suministran como unidades separadas (bombas largas), montar el motor a la bomba como se indica en sección *6.1 Montaje del motor a la bomba*.

Nota ***La placa de datos que se suministra suelta con la bomba debe ser fijada cerca del lugar de instalación.***

La bomba no debe sufrir golpes ni sacudidas innecesarias.

2.2 Almacenaje y manipulación

Temperatura de almacenaje

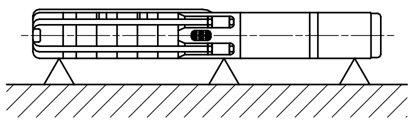
Bomba: –20 °C a +60 °C.
Motor: –20 °C a +70 °C.

Los motores deben guardarse en un lugar cerrado, seco y bien ventilado.

Precaución ***Si los motores MMS están almacenados, el eje debe girarse a mano al menos una vez al mes. Si un motor ha estado almacenado durante más de un año antes de la instalación, las partes giratorias del motor deben desmontarse y revisarse antes de su uso.***

La bomba no debe estar expuesta a la luz directa del sol.

Si la bomba ha sido desembalada, debe guardarse en posición horizontal, sujetada adecuadamente, o en posición vertical para evitar desalineación. Comprobar que la bomba no pueda rodar ni caer. Durante el almacenaje, la bomba puede estar sujetada como indica la fig. 1.



TM00 1349 2495

Fig. 1 Posición de la bomba durante el almacenamiento

2.2.1 Protección contra heladas

Si la bomba tiene que estar almacenada después de usarse, debe hacerse en un local protegido contra heladas, o debe asegurarse de que el líquido del motor sea anticongelante.

3. Información general

3.1 Aplicaciones

Las bombas sumergibles Grundfos, tipo SP, están diseñadas para una amplia gama de aplicaciones de suministro de agua y distribución de líquidos, tales como suministro de agua potable a casas particulares, instalaciones de abastecimiento de agua, suministro de agua a viveros, jardines o cultivos, agua subterránea y grupos de presión, y varias aplicaciones industriales.

Instalar las bombas con el interconector de aspiración por debajo del nivel del agua; pueden ser instaladas tanto horizontal como verticalmente, ver también sección *4.2 Requisitos de colocación*.

3.2 Líquidos bombeados

Líquidos limpios, poco densos y **no explosivos** sin partículas sólidas ni fibras.

El máximo contenido de arena en el agua no debe exceder los 50 g/m^3. Un mayor contenido de arena reducirá la vida de la bomba e incrementará el riesgo de bloqueo.

Precaución — ***Cuando se bombean líquidos con una densidad mayor que la del agua, deben utilizarse motores con un rendimiento correspondientemente mayor.***

Si se ha de bombear líquidos con una viscosidad mayor que la del agua, contactar con Grundfos.

Los modelos especiales SP A N, SP A R, SP N, SP R y SPE están diseñados para líquidos con mayor agresividad que el agua potable.

La máxima temperatura del líquido aparece en sección *4.4 Temperatura del líquido/refrigeración*.

3.3 Nivel de ruido

El nivel de ruido se ha medido de acuerdo con las reglas establecidas en la directiva sobre maquinaria de la CE 2006/42/CE.

Nivel de ruido de las bombas

Se refiere a bombas sumergidas en el agua, sin válvulas de regulación externas.

Tipo de bomba	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivel de ruido de los motores

El nivel de ruido de los motores Grundfos MS y MMS es inferior a 70 dB(A).

Otras marcas de motores: Ver instrucciones de instalación y funcionamiento para esos motores.

4. Preparación

Aviso

Antes de empezar a trabajar en la bomba asegúrese de que el suministro eléctrico está desconectado y que no puede conectarse accidentalmente.

4.1 Comprobación del líquido del motor

Los motores sumergibles vienen de fábrica rellenos de un líquido especial no tóxico, anticongelante hasta –20 °C.

Nota — ***El nivel del líquido del motor debe ser comprobado y el motor debe rellenarse si es necesario.***

Precaución — ***Si hay riesgo de helada, debe utilizarse líquido especial Grundfos para rellenar el motor. Por otra parte, puede utilizarse agua limpia para rellenar (sin embargo, no utilizar nunca agua destilada).***

Rellenar de líquido como se describe abajo.

4.1.1 Motores sumergibles Grundfos tipos MS 4000 y MS 402

El orificio de llenado para el líquido del motor está situado en las siguientes posiciones:

MS 4000: En el punto más alto del motor.

MS 402: En el fondo del motor.

1. Colocar la bomba sumergible como muestra la fig. 2. El tornillo de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Quitar el tornillo del orificio de llenado.
3. Inyectar líquido en el motor con una jeringuilla de llenado, fig. 2, hasta que el líquido vuelva a salir por el orificio de llenado.
4. Volver a colocar el tornillo en el orificio de llenado y apretarlo fuertemente antes de cambiar de posición la bomba.

Par de torsión:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

La bomba sumergible está ahora lista para ser instalada.

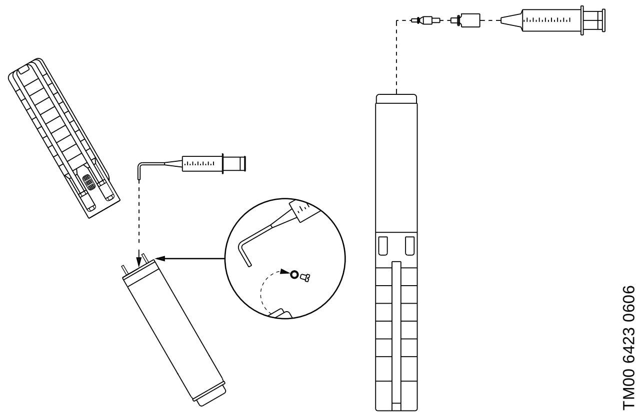


Fig. 2 Posición de la bomba durante el llenado – MS 4000 y MS 402

4.1.2 Motores sumergibles Grundfos tipo MS6 y MS 6000

- Si se suministra el motor desde un almacén hay que comprobar el nivel del líquido antes de montar el motor en la bomba, ver fig. 3.
- El nivel del líquido de bombas suministradas directamente por Grundfos ya ha sido comprobado.
- En el caso de reparación hay que comprobar el nivel del líquido, ver fig. 3.

Procedimiento de llenado:

El orificio de llenado para el líquido del motor está situado en la parte superior del motor.

1. Colocar la bomba sumergible como muestra la fig. 3. El tornillo de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Quitar el tornillo del orificio de llenado.
3. Inyectar líquido en el motor con una jeringuilla de llenado, fig. 3, hasta que el líquido vuelva a salir por el orificio de llenado.
4. Volver a colocar el tornillo en el orificio de llenado y apretarlo fuertemente antes de cambiar de posición la bomba.

Par de torsión: 3,0 Nm.

La bomba sumergible está ahora lista para ser instalada.

E

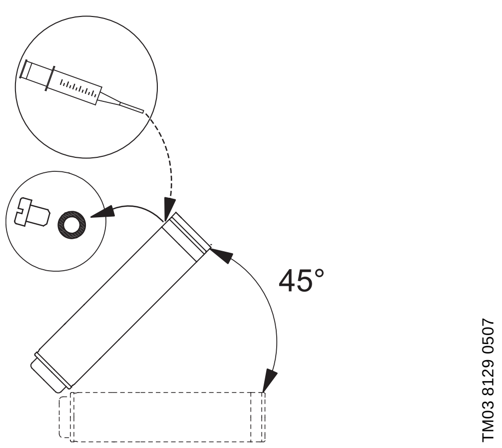


Fig. 3 Posición del motor durante el llenado – MS6 y MS 6000

4.1.3 Motores sumergibles Grundfos tipos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 y MMS 12000

Procedimiento de llenado:

1. Colocar el motor en un ángulo de 45 ° con el punto más alto del motor hacia arriba, ver fig. 4.
2. Quitar el tapón A y colocar un embudo en el orificio.
3. Echar agua de grifo en el motor hasta que el líquido dentro del motor rebose por A.
   Precaución: No utilizar líquido de motor ya que contiene aceite.
4. Quitar el embudo y volver a colocar el tapón A.

Precaución — ***Antes de montar el motor a la bomba después de un periodo largo de almacenamiento, lubricar el cierre echando unas gotas de agua y girando el eje.***

La bomba sumergible está ahora lista para ser instalada.

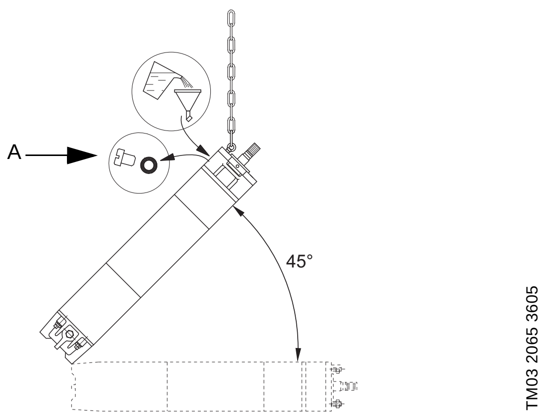


Fig. 4 Posición del motor durante el llenado – MMS

4.1.4 Motores sumergibles Franklin a partir de 3 kW

El nivel del líquido del motor de los motores sumergibles Franklin de 4" y 6" se comprueba midiendo la distancia desde la placa inferior hasta el diafragma de caucho incorporado. Esta distancia puede medirse insertando una regla o una varilla a través del orificio hasta que toque al diafragma, fig. 5.

Precaución — ***Tenga cuidado de no dañar el diafragma.***

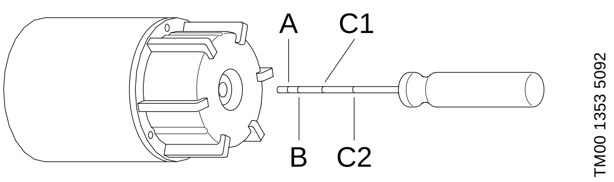


Fig. 5 Medición de la distancia desde el fondo hasta el diafragma

La siguiente tabla muestra la distancia correcta desde el extremo de la placa inferior hasta el diafragma:

Motor	Dimensión	Distancia
Franklin 4", 0,25 a 3 kW (ver fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 a 7,5 kW (ver fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 a 45 kW (ver fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 a 22 kW (ver fig. 6d)	C2	59 mm

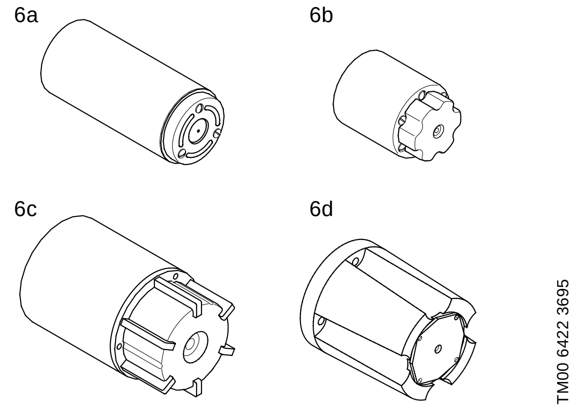


Fig. 6 Motores sumergibles Franklin

Si la distancia no es correcta, realizar un ajuste como se describe en sección *4.1.5 Motores sumergibles Franklin*.

4.1.5 Motores sumergibles Franklin

El nivel del líquido del motor en los motores sumergibles Franklin de 8" se comprueba de la siguiente manera:

1. Sacar con palanca el filtro enfrente de la válvula de la parte superior del motor utilizando un destornillador. Si el filtro está encajado, desatornillarlo. La posición de la válvula de llenado se muestra en la fig. 7.
2. Presionar la jeringuilla de llenado contra la válvula e inyectar el líquido, fig. 7. Si el cono de la válvula se aprieta demasiado, puede dañarse ocasionando escapes de agua en la válvula.
3. Quitar el aire del motor presionando la punta de la jeringuilla de llenado ligeramente contra la válvula.
4. Repetir los procesos de inyectar líquido y liberar aire hasta que el líquido fluya o hasta que el diafragma esté en su posición correcta (Franklin 4" y 6").
5. Volver a colocar el filtro después de haber rellenado con líquido.

La bomba sumergible está ahora lista para ser instalada.

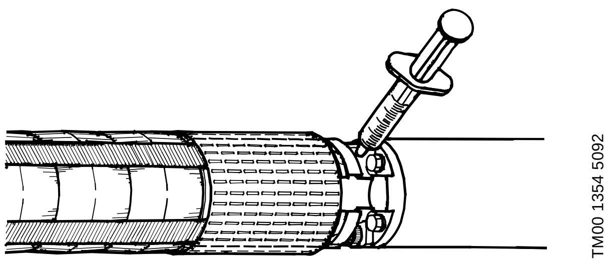


Fig. 7 Posición de la válvula de llenado

4.2 Requisitos de colocación

Aviso

Si la bomba tiene que instalarse en un sitio donde sea accesible, el acoplamiento debe estar adecuadamente aislado del contacto de las personas. Se puede por ejemplo encamisarla.

Dependiendo del tipo de motor, la bomba puede instalarse vertical u horizontalmente. La sección *4.2.1* muestra una lista completa de tipos de motores aptos para instalación horizontal.

Si se instala horizontalmente, la conexión de descarga **nunca debe** estar por debajo del plano horizontal, ver fig. 8.

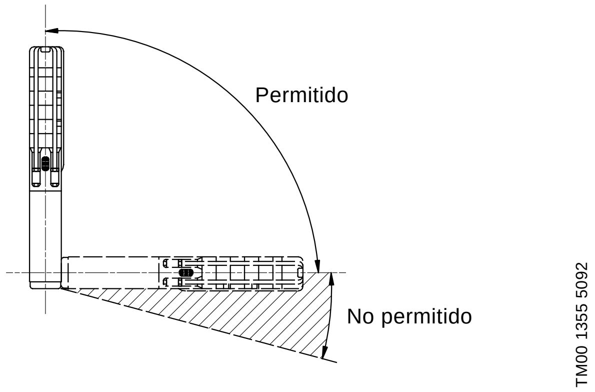


Fig. 8 Requisitos de colocación

Si se instala la bomba horizontalmente, por ejemplo en un tanque, se recomienda montarla en una camisa de refrigeración.

4.2.1 Motores adecuados para instalación horizontal

Tipo de motor	Potencia nominal 50 Hz	Potencia nominal 60 Hz
	[kW]	**[kW]**
MS	Todos los tamaños	Todos los tamaños
MMS 6000	3,7 a 30	3,7 a 30
MMS 8000	22 a 92	22 a 92
MMS 10000	75 a 170	75 a 170
MMS 12000	147 a 220	–

Cuando los motores sumergibles Franklin de 4" hasta 2,2 kW incluidos se arrancan más de 10 veces al día, se recomienda inclinar el motor por lo menos 15 ° por encima del plano horizontal para reducir al mínimo el desgaste del disco de empuje superior.

Precaución ***Durante el funcionamiento, el interconector de aspiración de la bomba debe estar siempre completamente sumergido en el líquido.***

Aviso

Si se utiliza la bomba para bombear líquidos calientes (40 a 60 °C), tener cuidado para que nadie entre en contacto con la bomba y la instalación, instalando p.ej. un protector.

4.3 Diámetro de la bomba/motor

El máximo diámetro de la bomba/motor está indicado en las tablas de las pág. 155 y 156.

Se recomienda comprobar el pozo con un calibrador interior para asegurar un paso no obstruido.

4.4 Temperatura del líquido/refrigeración

La máxima temperatura del líquido y la mínima velocidad del líquido sobre el motor aparecen en la siguiente tabla.

Se recomienda instalar el motor por encima del filtro del pozo para conseguir una óptima refrigeración.

Precaución ***En los casos en que no se pueda alcanzar la velocidad indicada del líquido, debe instalarse una camisa.***

Si hay riesgo de producirse sedimentos, tales como arena, alrededor del motor, debe utilizarse una camisa para asegurar una adecuada refrigeración del motor.

4.4.1 Máxima temperatura del líquido

Teniendo en cuenta las piezas de caucho de la bomba y del motor, la temperatura del líquido no debe superar los 40 °C (~105 °F). Ver también la siguiente tabla.

La bomba puede funcionar a una temperatura del líquido entre los 40 °C y los 60 °C (~105 °F a 140 °F), siempre que las piezas de caucho se sustituyan cada tres años.

Motor	Instalación		
	Flujo alrededor del motor	**Vertical**	**Horizontal**
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	**0,15 m/s**	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	**0,15 m/s**	60 °C (~ 140 °F) Se recomienda camisa	60 °C (~ 140 °F) Se recomienda camisa
Grundfos MS6T30	**0,15 m/s**	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	**1,0 m/s**	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	**0,15 m/s**	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	**0,08 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" y 8"	**0,16 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* A una presión ambiente de mín. 1 bar (1 MPa)

Nota ***Para 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 y 170 kW MMS 10000, la temperatura máxima del líquido es 5 °C menor que los valores indicados en la tabla superior.***
Para 190 kW MMS 10000, la temperatura es 10 °C menor.

4.5 Conexión de la tubería

Si puede transmitirse ruido al edificio a través de la tubería, es aconsejable utilizar tuberías de plástico.

Nota ***Las tuberías de plástico están recomendadas solamente para bombas de 4".***

Cuando se utilicen tuberías de plástico, la bomba debe sujetarse mediante un cable de suspensión.

Aviso

Asegúrese de que las tuberías de plástico que van a utilizarse son adecuadas para la temperatura del líquido y presión de la bomba en concreto.

Cuando se conectan tuberías de plástico, se debe utilizar un acoplamiento de compresión entre la bomba y la primera sección de la tubería.

5. Conexiones eléctricas

Aviso

Antes de empezar a trabajar en la bomba asegúrese de que el suministro eléctrico está desconectado y que no puede conectarse accidentalmente.

5.1 General

La conexión eléctrica debe realizarla un electricista autorizado de acuerdo con las normativas locales.

La tensión de alimentación, la intensidad nominal máxima y el cos φ aparecen en la placa de datos suelta que **debe** colocarse cerca del lugar de instalación.

El tipo de tensión para los motores sumergibles Grundfos **MS** y **MMS**, medida en los terminales del motor, puede ser – 10 %/+ 6 % de la tensión nominal durante el funcionamiento contínuo (incluyendo variación en la tensión de alimentación y pérdidas en los cables).

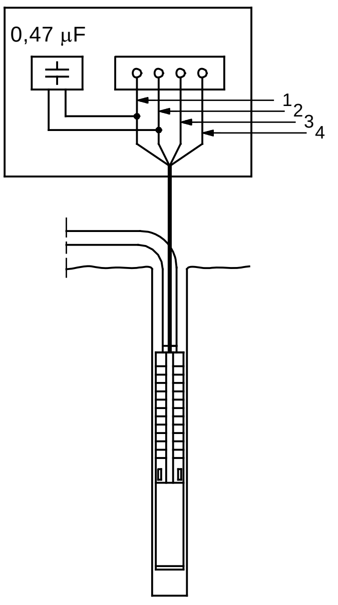
Además, debe comprobarse que hay simetría de tensión en las líneas de suministro eléctrico, es decir, la misma diferencia de tensión entre las fases individuales, ver también sección *10. Comprobación de motor y cable*, punto 2.

Aviso

La bomba debe conectarse a tierra.

La bomba debe conectarse a un interruptor externo con una separación mínima de contacto de 3 mm en todos los polos.

Si los motores Grundfos MS con un transmisor de temperatura (Tempcon) integrado no se instalan junto con un MP 204 o protección de motor Grundfos similar, éstos deben conectarse a un condensador de 0,47 µF homologado para funcionamiento fase-fase (IEC 384-14) para cumplir con la directiva EC EMC (2004/108/CE). El condensador debe conectarse a las dos fases a las cuales el transmisor de temperatura está conectado, ver fig. 9.



TM00 7100 0696

Fig. 9 Conexión del condensador

Colores de las fases		
Fase	**Cable plano**	**Fases individuales**
1 = L1	Marrón	Negro
2 = L2	Negro	Amarillo
3 = L3	Gris	Rojo
4 = PE	Amarillo/verde	Verde

Los motores están bobinados para arranque directo o arranque estrella-triángulo, y la corriente de arranque es entre 4 y 6 veces el motor a plena carga.

El tiempo de arranque de la bomba es solo de 0,1 segundo aproximadamente. El arranque directo es, por tanto, normalmente aprobado por las autoridades de suministro eléctrico.

5.1.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

Motores Grundfos

Los motores Grundfos trifásicos pueden conectarse a un convertidor de frecuencia.

Precaución

Si un motor Grundfos MS con transmisor de temperatura se conecta a un convertidor de frecuencia, un fusible incorporado en el transmisor se fundirá y el transmisor quedará inactivo.
El transmisor no puede ser reactivado. Esto significa que el motor funcionará como un motor sin transmisor de temperatura.

Si se requiere un transmisor de temperatura se puede pedir a Grundfos un sensor Pt100 para ser montado en el motor sumergible.

Precaución

Durante el funcionamiento con convertidor de frecuencia, no es aconsejable que el motor gire a una frecuencia superior a la frecuencia nominal (50 ó 60 Hz). Respecto al funcionamiento de la bomba, es importante que nunca se reduzca la frecuencia (y consecuentemente la velocidad) a tal nivel que no se pueda asegurar el caudal necesario del líquido de refrigeración alrededor del motor.

Para evitar daños en el cuerpo hidráulico, debe asegurarse de que el motor pare cuando el caudal de la bomba descienda por debajo de 0,1 x caudal nominal.

Dependiendo del tipo de convertidor de frecuencia, el motor puede estar expuesto a picos de tensión perjudiciales.

Aviso

Para tensiones de alimentación de hasta 440 V inclusive, los motores MS 402 (ver placa de motor) deben estar protegidos contra picos de tensión superiores a 650 V (valor máximo) entre los terminales de suministro.

Se recomienda proteger otros tipos de motores contra picos de tensión superiores a 850 V.

Las perturbaciones mencionadas pueden disminuirse mediante la instalación de un **filtro RC** entre el convertidor de frecuencia y el motor.

El posible incremento de ruido del motor puede reducirse instalando un **filtro LC** que también elimina los picos de tensión del convertidor de frecuencia.

Grundfos recomienda la instalación de un **filtro LC** cuando se use un convertidor de frecuencia. Ver también *5.7.6 Convertidor de frecuencia*.

Para mayor información, contacte con el proveedor de su convertidor de frecuencia o con Grundfos.

Otras marcas de motores distintas a Grundfos

Contactar con Grundfos o con el fabricante del motor.

5.2 Protección del motor

5.2.1 Motores monofásicos

Los motores sumergibles monofásicos tipo MS 402 incorporan un interruptor térmico y no necesitan protección adicional del motor.

Aviso

Cuando el motor se ha desconectado térmicamente, los terminales del motor todavía tienen corriente. Cuando el motor se haya enfriado lo suficiente, arrancará automáticamente.

Los motores sumergibles monofásicos tipo MS 4000 deben estar protegidos. El dispositivo de protección puede ir en una caja de control o separado.

Los motores Franklin 4" PSC deben estar conectados a un arrancador de motor.

5.2.2 Motores trifásicos

Los motores Grundfos **MS** están disponibles con o sin transmisor de temperatura incorporado.

Los motores **con** un transmisor de temperatura operativo incorporado deben protegerse por medio de:

- un arrancador de motor con relé térmico o
- un MP 204 y contactor(es).

Los motores **sin** transmisor de temperatura o **con** un transmisor de temperatura **no** operativo deben protegerse por medio de:

- un arrancador de motor con relé térmico o
- un MP 204 y contactor(es).

Los motores Grundfos **MMS** no llevan sensor de temperatura. Un sensor Pt100 está disponible como accesorio.

Los motores **con** un Pt100 deben estar protegidos mediante:

- un arrancador con relé térmico o
- un MP 204 y contactor(es).

Los motores **sin** un sensor Pt100 deben estar protegidos mediante:

- un arrancador con relé térmico o
- un MP 204 y contactor(es).

5.2.3 Ajustes necesarios del arrancador de motor

En motores fríos, el tiempo de disparo del arrancador debe ser inferior a 10 segundos con una intensidad 5 veces la máxima nominal del motor.

Precaución ***Si no se cumple este requisito, la garantía del motor quedará anulada.***

Para garantizar la protección óptima del motor sumergible, la protección de arranque debe ajustarse según lo siguiente:

1. Ajustar la protección de arranque a la intensidad nominal máxima del motor.
2. Arrancar la bomba y dejar funcionar durante media hora a rendimiento normal.
3. Bajar gradualmente el indicador de la escala hasta llegar al punto de disparo del motor.
4. Aumentar el ajuste de la sobrecarga en un 5 %.

El ajuste máximo permitido es la intensidad nominal máxima del motor.

Para los motores que están bobinados para arranque estrella-triángulo, la sobrecarga del arrancador debe ajustarse como se indica arriba, pero el ajuste máximo debe ser como sigue:

Ajuste de la sobrecarga del arrancador = intensidad nominal máxima x 0,58.

El máximo tiempo de puesta en marcha permitido para arranque estrella-triángulo y arranque con autotransformador es de 2 segundos.

5.3 Protección contra rayos

La instalación puede estar provista de un dispositivo de protección especial de sobrevoltaje para proteger al motor contra sobretensiones en las líneas de suministro eléctrico cuando los rayos caen sobre algún lugar de la zona, ver fig. 10.

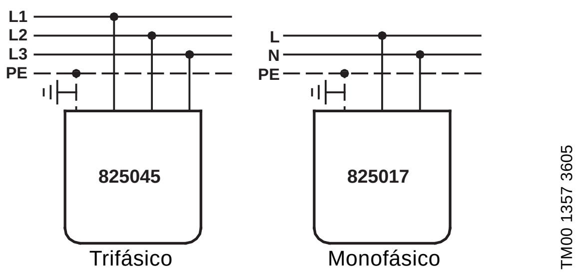


Fig. 10 Montaje de un dispositivo de protección contra sobrevoltaje

La protección contra sobrevoltaje, sin embargo, no protegerá al motor contra la caída directa de un rayo.

La protección contra sobrevoltaje debe estar conectada a la instalación tan cerca como sea posible del motor, y siempre de acuerdo con las normativas locales.
Consulte a Grundfos por los dispositivos de protección contra rayos.

Los motores tipo MS 402, sin embargo, no necesitan protección adicional contra rayos ya que están muy bien aislados.

Pedir un Kit especial de terminación de cable con un dispositivo de protección contra sobrevoltaje incorporado para motores sumergibles Grundfos de 4" (pieza nº.: 799911 / 799912).

5.4 Dimensionamiento del cable

Asegurarse de que el cable de inmersión puede resistir la sumersión permanente en el líquido y a la temperatura real.

Grundfos puede suministrar cables de inmersión para una amplia gama de instalaciones.

El corte en sección (q) del cable debe reunir los siguientes requisitos:

1. El cable de inmersión debe estar dimensionado a la intensidad nominal máxima (I) del motor.
2. La sección debe ser suficiente para producir una caída de tensión aceptable en el cable.

Utilizar la sección mayor que se encuentre en los puntos 1 y 2.

Re 1: La siguiente tabla indica el valor de la corriente de los cables de inmersión Grundfos (es decir, la corriente máxima tolerada por el cable de inmersión) a una temperatura ambiente máxima de 30 °C.
Contactar con Grundfos si la temperatura ambiente supera los 30 °C.

Cuando dimensione el cable de inmersión, asegúrese de que la intensidad nominal máxima no supere el valor de la intensidad (I_S).

Para arranque estrella-triángulo, sin embargo, dimensionar el cable de manera que la intensidad nominal máxima del motor x 0,58 no supere el valor de la corriente (I_S) de los cables.

q [mm²]	I_S [A]	q [mm²]	I_S [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Si no se utilizan cables de inmersión Grundfos, la sección debe ser seleccionada en base a los valores de corriente de los cables actuales.

Re 2:

Nota ***La sección del cable de inmersión debe ser suficientemente grande para cumplir todos los requerimientos referentes a la calidad del voltaje especificados en sección 5.1 General.***

Determinar la caída de tensión para la sección del cable de inmersión por medio de los diagramas de las páginas 157 y 158, donde

I = Intensidad nominal máxima del motor.
Para arranque estrella-triángulo
I = Intensidad nominal máxima del motor x 0,58.

Lx = Longitud del cable transformada en una caída de tensión del 1 % de la tensión nominal.

$$Lx = \frac{\text{longitud del cable de inmersión}}{\text{caída de tensión permitida en \%}}$$

q = Sección transversal del cable de inmersión.

Dibujar una línea recta entre los valores actuales de I y Lx. Donde la línea corte al eje q seleccionar la sección que está justo por encima de la intersección.

Los diagramas se han hecho en base a las fórmulas:

Motores sumergibles monofásicos

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

Motores sumergibles trifásicos

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

donde

L = Longitud del cable de inmersión [m]
U = Tensión nominal [V]
ΔU = Caída de tensión [%]
I = Intensidad nominal máxima del motor [A]
$\cos \varphi$ = 0,9
ρ = Resistencia específica: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]
q = Sección del cable de inmersión [mm^2]
$\sin \varphi$ = 0,436
Xl = Resistencia de inducción: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

E

5.5 Control de MS 402 monofásico

Aviso

El motor sumergible MS 402 monofásico incorpora una protección, la cual para el motor en caso de una excesiva temperatura en los bobinados mientras el motor está todavía conectado. Tener esto en cuenta cuando el motor forma parte de un sistema de control.

Si se incluye un compresor en un sistema de control junto con un filtro ocre, el compresor funcionará continuamente una vez que la protección haya parado el motor, a no ser que se hayan tomado otras precauciones especiales.

5.6 Conexión de motores monofásicos

5.6.1 Motores de 2 hilos

Los motores de 2 hilos Grundfos MS 402 incorporan una protección de motor y un dispositivo de arranque y son, por tanto, adecuados para una conexión directa a la red, ver fig. 11.

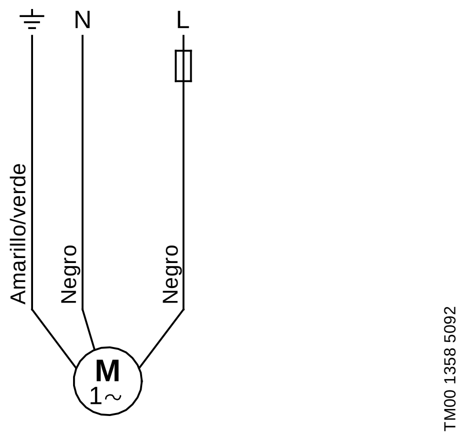


Fig. 11 Motores de 2 hilos

5.6.2 Motores PSC

Los motores PSC están conectados a la red eléctrica por medio de un condensador de funcionamiento, el cual debe estar dimensionado para un funcionamiento continuo.

Seleccionar el tamaño correcto del condensador en la tabla siguiente:

Motor	Condensador
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

El motor Grundfos MS 402 PSC incorpora protección de motor y debe estar conectado a la red como muestra la fig. 12.

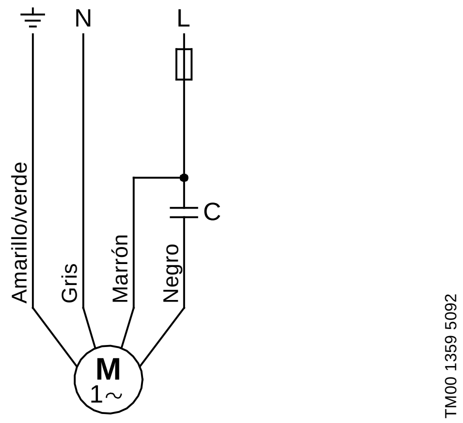


Fig. 12 Motores PSC

Ver www.franklin-electric.com y la fig. 13.

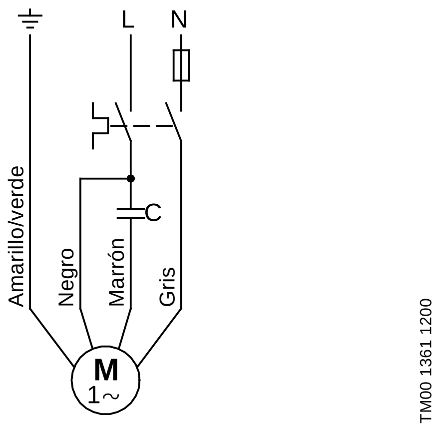


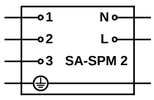
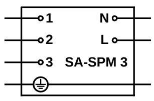
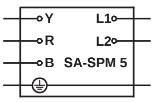
Fig. 13 Motores sumergibles Franklin

5.6.3 Motores de 3 hilos

Los motores Grundfos MS 4000 de 3 hilos deben estar conectados a la red mediante una caja de control Grundfos SA-SPM 2, 3 ó 5 que incorpora una protección de motor.

Los motores Grundfos MS 402 de 3 hilos incorporan protección de motor y deben ser conectados a la red mediante una caja de control Grundfos SA-SPM 2, 3 ó 5 sin protección de motor.

La conexión de los motores MS 4000 y MS 402 aparece en la tabla siguiente:

Motor	Cable	Caja de control	Red
Hasta 0,75 kW, 50 Hz	Gris Marrón Negro Amarillo/verde		N L PE
A partir de 1,10 kW, 50 Hz	Gris Marrón Negro Amarillo/verde		N L PE
1,1 a 3,7 kW (~ 1,5 a 5,0 hp) 60 Hz	Amarillo Rojo Negro Amarillo/verde		L1 L2 PE

5.7 Conexión de motores trifásicos

Los motores sumergibles trifásicos deben estar protegidos, ver sección *5.2.2 Motores trifásicos*.

Para la conexión eléctrica por medio del MP 204, consultar las instrucciones de instalación y funcionamiento para esta unidad.

Cuando se utiliza un arrancador de motor convencional, las conexiones eléctricas deben llevarse a cabo como se describe más abajo.

5.7.1 Comprobación del sentido de giro

Precaución ***La bomba no debe ser arrancada hasta que el interconector de aspiración esté completamente sumergido en el líquido.***

Cuando la bomba ha sido conectada al suministro eléctrico, determinar el sentido de giro correcto como sigue:

1. Arrancar la bomba y comprobar la cantidad de agua y la altura desarrollada.
2. Parar la bomba e intercambiar dos de las conexiones de fases.
   En el caso de motores bobinados para arranque estrella-triángulo, cambiar U1 por V1 y U2 por V2.
3. Arrancar la bomba y comprobar la cantidad de agua y la altura desarrollada.
4. Parar la bomba.
5. Comparar los resultados tomados en los puntos 1 y 3.
   La conexión que da mayor cantidad de agua y mayor altura es la conexión correcta.

5.7.2 Motores Grundfos, arranque directo en línea

La conexión de los motores sumergibles Grundfos bobinados para arranque directo en línea aparece en la siguiente tabla y en la fig. 14.

Red	Cable/Conexión
	Motores Grundfos de 4" y 6"
PE	PE (amarillo/verde)
L1	U (marrón)
L2	V (negro)
L3	W (gris)

Comprobar el sentido de giro como se describe en sección *5.7.1 Comprobación del sentido de giro*.

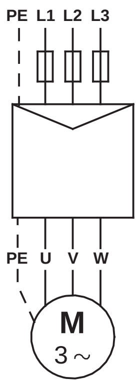


Fig. 14 Motores Grundfos, arranque directo en línea

5.7.3 Motores Grundfos, arranque estrella-triángulo

La conexión de los motores sumergibles Grundfos bobinados para arranque estrella-triángulo aparece en la siguiente tabla y en la fig. 15.

Conexión	Motores Grundfos de 6"
PE	Amarillo/verde
U1	Marrón
V1	Negro
W1	Gris
W2	Marrón
U2	Negro
V2	Gris

Comprobar el sentido de giro como se describe en sección *5.7.1 Comprobación del sentido de giro*.

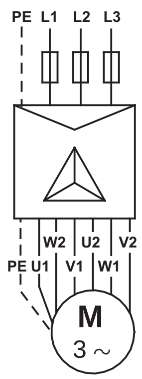


Fig. 15 Motores Grundfos, arranque estrella-triángulo

Si no es necesario un arranque estrella-triángulo pero sí un arranque directo en línea, los motores sumergibles deben estar conectados como muestra la fig. 16.

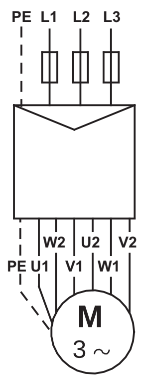


Fig. 16 Motores Grundfos, arranque directo en línea

E

5.7.4 Conexión en caso de marca o conexión de cable no identificada (motores Franklin)

Si no se sabe donde deben estar conectados los hilos individuales a la red eléctrica, proceder de la siguiente manera para asegurar un sentido de giro correcto:

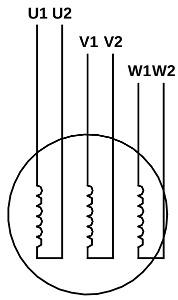
Motores bobinados para arranque directo

Conectar la bomba a la red como se supone que es correcto.

Luego comprobar el sentido de giro como se describe en sección *5.7.1 Comprobación del sentido de giro*.

Motores bobinados para arranque estrella-triángulo

Los bobinados del motor se determinan por medio de un ohmímetro, y el conjunto de hilos para los bobinados individuales son denominados, por consiguiente: U1-U2, V1-V2 y W1-W2, ver fig. 17.



TM00 1367 5092

Fig. 17 Marca/conexión de cable sin identificar – motores para arranque estrella-triángulo

Si es necesario un arranque estrella-triángulo, los hilos deben estar conectados como muestra la fig. 15.

Si es necesario un arranque directo, los hilos deben estar conectados como muestra la fig. 16.

Luego comprobar el sentido de giro como se describe en sección *5.7.1 Comprobación del sentido de giro*.

5.7.5 Dispositivo de arranque suave

Grundfos recomienda usar sólo dispositivos de arranque suave que controlen la tensión en todas las tres fases y estén provistos de un conmutador de derivación.

Tiempos de aumento: Máximo 3 segundos.

Para más detalles, contactar con el proveedor del convertidor de frecuencia o con Grundfos.

5.7.6 Convertidor de frecuencia

Los motores sumergibles trifásicos **MS** pueden conectarse a un convertidor de frecuencia.

Nota ***Para poder monitorizar la temperatura del motor, Grundfos recomienda la instalación de un sensor Pt100 junto con un relé PR 5714.***

Rangos de frecuencia aceptables: 30-50 Hz y 30-60 Hz.

Tiempos de aumento: Máximo 3 segundos para arranque y parada.

Dependiendo del tipo de convertidor de frecuencia, éste puede incrementar el ruido del motor. Además, puede exponer el motor a picos de tensión perjudiciales. Esto puede atenuarse instalando un **filtro LC** entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Para más detalles, contactar con el proveedor del convertidor de frecuencia o con Grundfos.

6. Instalación de la bomba

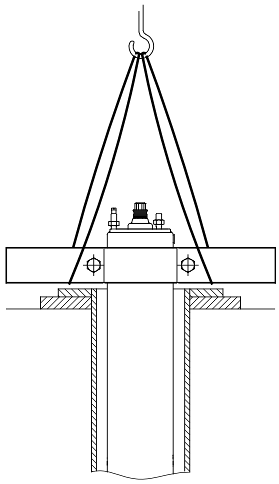
Aviso

Antes de empezar cualquier trabajo en la bomba/motor asegúrese de que el suministro eléctrico está desconectado y de que no puede conectarse accidentalmente.

6.1 Montaje del motor a la bomba

Cuando el cuerpo hidráulico y el motor se suministran como unidades separadas (bombas largas), montar el motor al cuerpo hidráulico como se indica a continuación:

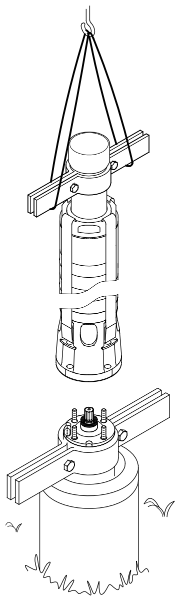
1. Utilizar abrazaderas para tubería para sujetar el motor.
2. Colocar el motor en posición vertical en la tapa del pozo, ver fig. 18.



TM00 5259 2402

Fig. 18 Motor en posición vertical

3. Levantar el cuerpo hidráulico mediante las abrazaderas montadas en la tubería de extensión, ver fig. 19.



TM02 5263 2502

Fig. 19 Levantar la bomba y acoplarla

4. Colocar el cuerpo hidráulico encima del motor.
5. Poner y apretar las tuercas, ver la siguiente tabla.

Precaución ***Asegúrese de que el acoplamiento entre bomba y motor encaja adecuadamente.***

Los pernos y tuercas que aseguran las abrazaderas a la bomba deben apretarse diagonalmente a los pares de torsión indicados en la siguiente tabla:

Abrazaderas Pernos/tuercas	Par de torsión [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, con más de 8 etapas SP 215, 60 Hz, con más de 5 etapas	150

Al montar el motor al cuerpo hidráulico, las tuercas deben apretarse diagonalmente a los pares de torsión indicados en la siguiente tabla:

Bomba/motor Diámetro del perno	Par de torsión [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Precaución ***Asegúrese de que las cámaras de la bomba estén alineadas una vez esté terminado el montaje.***

6.2 Desconexión y colocación del protector del cable

Para la desconexión y colocación de protector(es) del cable, ver páginas 159 y 160.

Si el protector del cable está roscado a la bomba, como en las SP 215 y bombas encamisadas, la protección del cable debe ser desconectada y colocada por medio de tornillos.

Precaución ***Asegúrese de que las cámaras de la bomba estén alineadas una vez esté terminado el montaje.***

6.3 Colocación del cable de inmersión

6.3.1 Motores sumergibles Grundfos

Antes de colocar el cable de inmersión al motor, asegúrese de que el enchufe del cable está limpio y seco.

Para facilitar la colocación del cable, lubricar las piezas de caucho del enchufe del cable con pasta de silicona aislante.

Apretar los tornillos sujetando el cable a los pares de torsión indicados:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Tubería de elevación

Si, cuando la tubería de elevación está fijada a la bomba, se utiliza una herramienta como por ejemplo una llave de cadena para tuberías, la bomba debe estar sujeta solamente por la cámara de descarga de la bomba.

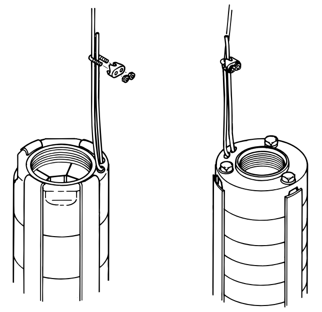
Las uniones roscadas de la tubería de elevación deben estar todas bien cortadas y colocadas para asegurar que no trabajen sueltas cuando se sometan a una reacción de torsión causada por los arranques y paradas de la bomba.

La rosca de la primera sección de la tubería de elevación que tiene que enroscarse en la bomba no debe ser más larga que las roscas de la bomba.

Si puede ser transmitido ruido al edificio a través de la tubería, es aconsejable utilizar tuberías de plástico.

Nota ***Las tuberías de plástico se recomiendan solamente para bombas de 4".***

Cuando se utilizan tuberías de plástico, la bomba deberá estar asegurada con un cable de suspensión aflojado sujeto a la cámara de descarga de la bomba, ver fig. 20.



TM00 1368 2298

Fig. 20 Fijar el cable de suspensión

Cuando se conectan tuberías de plástico, se deberá utilizar un acoplamiento de compresión entre la bomba y la primera sección de la tubería.

Si se utilizan tuberías con bridas, las bridas deben estar ranuradas para sujetar el cable de inmersión y la manguera indicadora de agua, si está colocada.

6.5 Máxima profundidad de instalación por debajo del nivel del agua

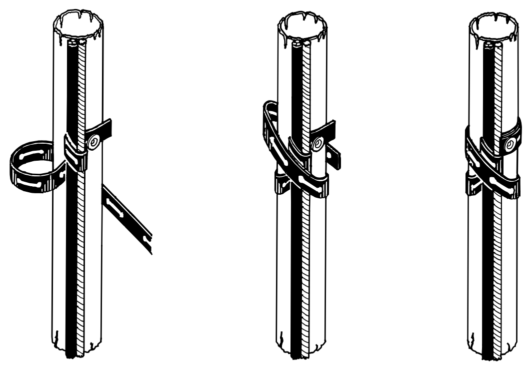
Grundfos MS 402: 150 m.
Grundfos MS 4000: 600 m.
Grundfos MS6: 600 m.
Grundfos MS 6000: 600 m.
Grundfos MMS: 250 m.
Motores Franklin: 350 m.

6.6 Colocación del cable

Deben utilizarse abrazaderas cada 3 m de cable para fijar el cable de inmersión y el de suspensión, si está instalado, a la tubería de elevación de la bomba.

Grundfos suministra el conjunto de abrazaderas para el cable bajo pedido. El conjunto consiste en una cinta de goma de 1,5 mm de grosor y 16 botones.

Colocación del cable: Cortar la cinta de goma de tal forma que la pieza sin aberturas sea lo más larga posible.
Insertar un botón en la primera abertura.
Colocar el cable de suspensión al lado del cable de inmersión, fig. 21.



TM00 1369 5092

Fig. 21 Montar las abrazaderas del cable

Enrollar la cinta una vez alrededor del cable de suspensión y el de inmersión.
Luego enrollarla fuertemente por lo menos dos veces alrededor de la tubería y los cables.
Poner la abertura sobre el botón y cortar la cinta.

Donde se utilizan secciones de cables grandes, será necesario enrrollar la cinta varias veces.

E

Donde se utilizan tuberías de plástico debe dejarse cierta holgura entre cada abrazadera del cable, ya que las tuberías de plástico se ensanchan bajo presión.

Cuando se utilizan tuberías con bridas, las abrazaderas de cable deben colocarse por encima y por debajo de cada unión.

6.7 Introducción de la bomba en el pozo

Se recomienda comprobar la perforación del pozo con un calibrador interior antes de introducir la bomba para asegurar un paso sin obstáculos.

Introducir la bomba cuidadosamente en el pozo teniendo cuidado de no dañar el cable del motor ni el cable de inmersión.

Precaución **_No bajar o subir la bomba por medio del cable del motor._**

6.8 Profundidad de la instalación

El nivel dinámico del agua debe estar siempre por encima del interconector de aspiración de la bomba, ver sección *4.2 Requisitos de colocación* y fig. 22.

La presión mínima de entrada está indicada en la curva NPSH de la bomba.
El margen mínimo de seguridad debe ser de 1 metro de altura.

Se recomienda instalar la bomba de manera que la parte del motor esté por encima del filtro del pozo para asegurar una refrigeración óptima, ver sección *4.4 Temperatura del líquido/refrigeración*.

Cuando la bomba se ha instalado a la profundidad requerida, la instalación debe finalizarse con un sellado del pozo.

Aflojar el cable de suspensión de forma que quede descargado y bloqueado al sellado del pozo por medio de un tope de cable.

Nota **_Para bombas colocadas con tuberías de plástico, hay que tener en cuenta la expansión de las tuberías cuando están cargadas, a la hora de decidir la profundidad de instalación de la bomba._**

7. Puesta en marcha y funcionamiento

7.1 Puesta en marcha

Cuando la bomba se ha conectado correctamente y se ha sumergido en el líquido que va a ser bombeado, debe ponerse en marcha con la válvula de descarga cerrada a 1/3 de su máximo volumen de agua.

Comprobar el sentido de giro como se describe en sección *5.7.1 Comprobación del sentido de giro*.

Si hay impurezas en el agua, la válvula deberá abrirse gradualmente a medida que se aclara el agua. La bomba no debe ser parada hasta que el agua esté completamente limpia, ya que, de lo contrario, las piezas de la bomba y la válvula de retención pueden obstruirse.

A medida que se vaya abriendo la válvula, se deberá comprobar la bajada de nivel de agua para asegurar que la bomba permanezca siempre sumergida.

El nivel dinámico del agua deberá estar siempre por encima del interconector de aspiración de la bomba, ver sección *4.2 Requisitos de colocación* y fig. 22.

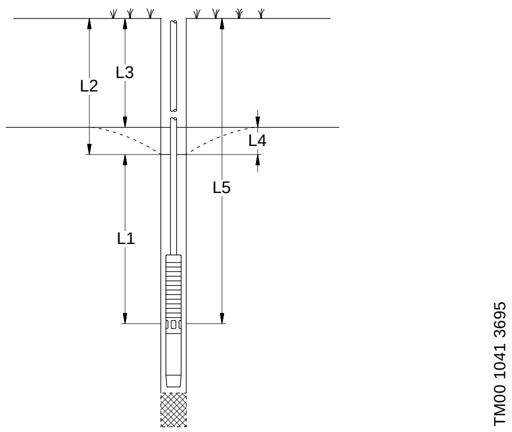


Fig. 22 Comparación de distintos niveles de agua

L1: Mínima profundidad de la instalación por debajo del nivel dinámico del agua. El mínimo recomendado es 1 metro.

L2: Profundidad al nivel dinámico del agua.

L3: Profundidad al nivel estático del agua.

L4: Descenso. Es la diferencia entre el nivel dinámico y el nivel estático del agua.

L5: Profundidad de la instalación.

Si la bomba puede bombear más de lo que el pozo produce, se recomienda instalar una unidad de control Grundfos MP 204 u otro tipo de protección contra la marcha en seco.

Si no se han instalado electrodos o interruptores de nivel, el nivel de agua puede descender hasta el interconector de aspiración de la bomba y entonces la bomba tomaría aire.

Precaución **_Funcionar mucho tiempo con agua que contiene aire puede dañar la bomba y ocasionar una insuficiente refrigeración del motor._**

7.2 Funcionamiento

7.2.1 Mínima velocidad de fluido

Para asegurar la refrigeración necesaria del motor, la bomba nunca debe tener un ajuste tan bajo que no puedan conseguirse los requerimientos de refrigeración especificados en sección *4.4 Temperatura del líquido/refrigeración*.

7.2.2 Frecuencia de arranques y paradas

Tipo de motor	Número de arranques
MS 402	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 100 por hora. Máximo 300 por día.
MS 4000	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 100 por hora. Máximo 300 por día.
MS6	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 30 por hora. Máximo 300 por día.
MS 6000	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 30 por hora. Máximo 300 por día.
MMS 6000	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 15 por hora. Máximo 360 por día.
MMS 8000	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 10 por hora. Máximo 240 por día.
MMS 10000	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 8 por hora. Máximo 190 por día.
MMS 12000	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 5 por hora. Máximo 120 por día.
Franklin	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 100 por día.

8. Mantenimiento y reparación

Las bombas no necesitan ningún mantenimiento.

Todas las bombas son fáciles de reparar.

Grundfos suministra Kits y herramientas de reparación.

Las bombas pueden ser reparadas en un Servicio técnico Grundfos.

Aviso

Si la bomba se ha utilizado para un líquido perjudicial para la salud o tóxico, la bomba será clasificada como contaminada.

Al pedir a Grundfos la reparación de una bomba, Grundfos debe ser informado de los detalles del líquido bombeado, etc, *antes* del envío de la bomba a reparar. De lo contrario Grundfos puede negarse a repararla.

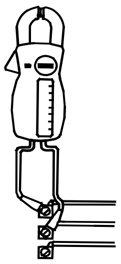
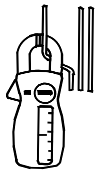
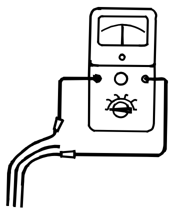
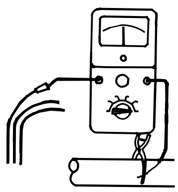
Los posibles gastos de devolución de la bomba serán a cargo del cliente.

E

9. Localización de fallos

Fallo	Causa	Solución
1. La bomba no funciona.	a) Los fusibles están fundidos.	Sustituir los fusibles fundidos. Si los nuevos también se funden, debe comprobarse la instalación eléctrica y el cable de inmersión.
	b) El ELCB se ha disparado.	Conectar el ELCB.
	c) No hay suministro eléctrico.	Contactar con las autoridades del suministro eléctrico.
	d) Se ha disparado el protector de arranque.	Rearmar el protector de arranque (automática o manualmente). Si se dispara de nuevo, comprobar la tensión. Si es correcta, ver los ejemplos e) - h).
	e) Arrancador de motor/contactor está defectuoso.	Sustituir el arrancador del motor/contactor.
	f) El dispositivo de arranque está defectuoso.	Reparar/sustituir el dispositivo de arranque.
	g) El circuito de control se ha interrumpido o está defectuoso.	Comprobar la instalación eléctrica.
	h) La protección contra trabajo en seco ha cortado el suministro eléctrico a la bomba, debido a una bajada del nivel del agua.	Comprobar el nivel del agua. Si es correcto, comprobar los electrodos de nivel de agua o los interruptores de nivel.
	i) La bomba/cable de inmersión está defectuoso.	Reparar/sustituir la bomba/cable.
2. La bomba funciona pero no da agua.	a) La válvula de descarga está cerrada.	Abrir la válvula.
	b) El pozo no tiene agua o el nivel es demasiado bajo.	Ver punto 3 a).
	c) La válvula de retención está atascada en posición cerrada.	Sacar la bomba y limpiar o sustituir la válvula.
	d) El filtro de aspiración está obstruido.	Sacar la bomba y limpiar el filtro.
	e) La bomba está defectuosa.	Reparar/sustituir la bomba.
3. La bomba funciona a capacidad reducida.	a) La bajada es mayor de lo previsto.	Aumentar la profundidad de la instalación de la bomba, estrangular la bomba o sustituirla por un modelo más pequeño para obtener una capacidad menor.
	b) Sentido de giro erróneo.	Ver sección *5.7.1 Comprobación del sentido de giro*.
	c) Las válvulas de la tubería de descarga están parcialmente cerradas/bloqueadas.	Comprobar y limpiar/sustituir las válvulas, si es necesario.
	d) La tubería de descarga está parcialmente bloqueada por impurezas (ocre).	Limpiar/sustituir la tubería de descarga.
	e) La válvula de retención de la bomba está parcialmente bloqueada.	Sacar la bomba y comprobar/sustituir la válvula.
	f) La bomba y la tubería de elevación están parcialmente bloqueadas por impurezas (ocre).	Sacar la bomba. Comprobar y limpiar o sustituir la bomba, si es necesario. Limpiar las tuberías.
	g) La bomba está defectuosa.	Reparar/sustituir la bomba.
	h) Pérdidas en la tubería.	Comprobar y reparar la tubería.
	i) La tubería de elevación está defectuosa.	Sustituir la tubería de elevación.
4. Frecuentes arranques y paradas.	a) El diferencial del interruptor de presión entre las presiones de arranque y parada es demasiado bajo.	Aumentar el diferencial. No obstante, la presión de parada no debe exceder la presión de funcionamiento del tanque de presión, y la presión de arranque debe ser suficientemente alta para asegurar un suministro de agua suficiente.
	b) Los electrodos de nivel de agua o los interruptores de nivel en el depósito no se han instalado correctamente.	Ajustar los intervalos de los electrodos/interruptores de nivel para asegurar un tiempo adecuado entre el arranque y la parada de la bomba. Ver instrucciones de instalación y funcionamiento para los dispositivos automáticos utilizados. Si los intervalos entre parada/arranque no pueden cambiarse automáticamente, la capacidad de la bomba puede reducirse estrangulando la válvula de descarga.
	c) La válvula de retención tiene pérdidas o está semi-abierta.	Sacar la bomba y limpiar o sustituir la válvula de retención.
	d) El volumen de aire en el tanque de presión/diafragma es demasiado pequeño.	Ajustar el volumen de aire en el tanque de presión/diafragma de acuerdo con las instrucciones de instalación y funcionamiento.
	e) El tanque de presión/diafragma es demasiado pequeño.	Aumentar la capacidad del tanque de presión/diafragma sustituyéndolo o complementándolo con otro tanque.
	f) El diafragma del tanque está defectuoso.	Comprobar el tanque de diafragma.

10. Comprobación de motor y cable

1. Tensión de alimentación  TM00 1371 5092	Medir la tensión entre las fases mediante un voltímetro. En motores monofásicos, medir entre la fase y el neutro o entre dos fases, dependiendo del tipo de suministro. Conectar el voltímetro a los terminales en el arrancador del motor.	Cuando el motor está cargado, la tensión debe estar entre los intervalos especificados en sección *5.1 General*. El motor puede quemarse si hay variaciones mayores en la tensión. Grandes variaciones de tensión indican un escaso suministro eléctrico, y la bomba deberá pararse hasta que se remedie el fallo.
2. Consumo de intensidad  TM00 1372 5092	Medir los amperios de cada fase mientras la bomba está funcionando a una altura de descarga constante (si es posible, a la capacidad donde el motor está más cargado). Para la máxima intensidad de funcionamiento, ver la placa de datos.	En motores trifásicos, la diferencia entre la fase con el consumo más alto y la corriente en la fase con el consumo más bajo no debe superar el 5 %. Si eso ocurre, o si la corriente supera la plena carga, pueden producirse los siguientes fallos: • Contactos del arrancador del motor quemados. Sustituir los contactos o la caja de control para un funcionamiento monofásico. • Conexión defectuosa en los cables, posiblemente en la junta del cable. Ver punto 3. • Tensión de alimentación demasiado alta o demasiado baja. Ver punto 1. • Los bobinados del motor tienen cortocircuito o están parcialmente desunidos. Ver punto 3. • La bomba dañada está causando sobrecarga al motor. Sacar la bomba para revisarla. • El valor de resistencia de los bobinados del motor se desvía demasiado (trifásicos). Cambiar las fases para lograr una carga más uniforme. Si esto no ayuda, ver punto 3.
Puntos 3 y 4: No es necesario medir cuando la tensión de alimentación y el consumo de intensidad son normales.		
3. Resistencia del bobinado  TM00 1373 5092	Desconectar el cable de inmersión del arrancador del motor. Medir la resistencia del bobinado entre los hilos del cable de inmersión.	Para motores trifásicos, la desviación entre el valor más alto y más bajo no debe superar el 10 %. Si la desviación es superior, sacar la bomba. Medir el motor, el cable del motor y el cable de inmersión por separado y reparar/sustituir las piezas defectuosas. **Nota:** En motores monofásicos de 3 hilos, el bobinado de funcionamiento tomará el mínimo valor de resistencia.
4. Resistencia de aislamiento  TM00 1374 5092	Desconectar el cable de inmersión del arrancador del motor. Medir la resistencia de aislamiento desde cada fase a tierra (masa). Asegúrese de que la conexión a tierra está realizada convenientemente.	Si la resistencia de aislamiento es inferior a 0,5 MΩ, debe sacarse la bomba para reparar el motor o el cable. Las normativas locales pueden especificar otros valores para la resistencia de aislamiento.

11. Eliminación

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Utilizar el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contactar con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.

E

ÍNDICE

P

Aviso

Antes da instalação, leia estas instruções de instalação e funcionamento. A montagem e o funcionamento também devem obedecer aos regulamentos locais e aos códigos de boa prática, geralmente aceites.

Estas instruções referem-se aos motores submersíveis Grundfos, dos tipos MS e MMS, e às bombas submersíveis Grundfos, modelo SP, equipadas com motores submersíveis, tipos MS/MMS Grundfos e Franklin 4"-8".

Se a bomba for montada com outro motor não Grundfos MS ou MMS, tenha em consideração que as especificações podem ser diferentes das apresentadas neste Manual de Instruções.

1. Símbolos utilizados neste documento

Aviso

Se estas instruções de segurança não forem observadas pode incorrer em danos pessoais!

Atenção — ***Se estas instruções de segurança não forem observadas, pode resultar em danos ou avarias no equipamento!***

Nota — ***Notas ou instruções que tornam este trabalho mais fácil garantindo um funcionamento seguro.***

2. Entrega e armazenagem

2.1 Entrega

As bombas submersíveis Grundfos são fornecidas da fábrica numa embalagem própria na qual devem ficar até serem instaladas.

Deve-se ter cuidado ao manusear a bomba, durante o desembalamento e antes da instalação, de forma a evitar desajustamentos provocados por movimentos bruscos.

Atenção — ***As bombas devem manter-se na embalagem até que sejam colocadas na posição vertical durante a instalação.***

Quando a bomba e o motor forem fornecidos separadamente (bombas com muitos estágios), monte o motor na bomba como explicado na secção *6.1 Montagem do motor na bomba*.

Nota — ***A placa extra de informações fornecida com a bomba deve ficar fixada junto do local da instalação.***

A bomba não deve ficar sujeita a choques e impactos desnecessários.

2.2 Armazenagem e manuseamento

Temperatura de armazenagem

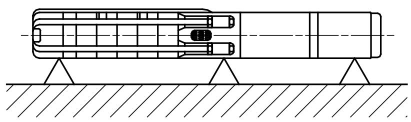
Bomba: –20 °C a +60 °C.
Motor: –20 °C a +70 °C.

Os motores devem ser arrefecidos num local fechado, seco e bem ventilado.

Atenção — ***Se os motores MMS estiverem armazenados, o veio deve ser rodado manualmente pelo menos uma vez por mês.***
Se um motor estiver armazenado há mais de um ano antes da instalação, as peças rotativas do motor terão de ser desmanteladas e verificadas antes de serem utilizadas.

A bomba não deve ficar exposta directamenta à luz do sol.

Depois da bomba ter sido desembalada, deve ser colocada na horizontal, apoiada de forma adequada, ou na vertical para evitar desajustamentos da bomba. Não deve oscilar nem cair. Durante o período de armazenagem, a bomba pode ficar apoiada tal como se exemplifica na fig. 1.



TM00 1349 2495

Fig. 1 Posição da bomba durante o armazenamento

2.2.1 Protecção contra formação de gelo

Se a bomba voltar a ser armazenada após utilização, deve permanecer num local sem risco de formação de gelo, ou então deve verificar se o liquído do motor possui anti-congelante.

3. Informações gerais

3.1 Aplicação

As bombas submersíveis Grundfos, modelo SP, destinam-se a uma vasta gama de aplicações de abastecimento de água e transferência de líquidos, tais como o abastecimento de água potável a residências particulares ou instalações hidráulicas de estufas ou quintas, abaixamento de nível de águas subterrâneas e pressurização, e várias actividades industriais.

As bombas são para instalar com o filtro de aspiração abaixo do nível da água. As bombas podem ser instaladas na horizontal ou na vertical, ver secção *4.2 Condições de instalação*.

3.2 Líquidos bombeados

Líquidos limpos, finos e **não-explosivos**, sem partículas sólidas ou fibras.

O conteúdo máximo de areia na água não deve exceder 50 g/m^3. Um conteúdo de areia superior irá reduzir a vida útil da bomba e aumentar o risco de bloqueio.

Atenção	***Se a bomba for utilizada para bombear líquidos com uma densidade superior à da água, devem ser utilizados motores de potência proporcionalmente superior.***

Se líquidos com uma viscosidade superior à da água vão ser bombeados favor contactar a Grundfos.

Os modelos especiais SP A N, SP A R, SP N, SP R e SPE destinam-se a líquidos mais agressivos que água potável.

A temperatura máxima do líquido vem referida na secção *4.4 Temperaturas do líquido/Arrefecimento*.

3.3 Nível de ruído

O nível de ruído foi medido em conformidade com as regras estabelecidas pela Directiva 2006/42/CE da CE relativamente a maquinaria.

Nível de ruído das bombas

Aplica-se a bombas submersas em água sem válvula de regulação externa.

Modelo da bomba	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nível de ruído dos motores

O nível de ruído dos motores MS e MMS Grundfos é inferior a 70 dB(A).

Motores de outras marcas: Ver as instruções de instalação e funcionamento desses motores.

4. Preparação

Aviso

Antes de começar a trabalhar na bomba, verificar se a alimentação eléctrica está desligada e não pode ser ligada acidentalmente.

4.1 Verificação do líquido do motor

Os motores submersíveis são cheios de fábrica com um líquido especial não tóxico à prova de congelamento até –20 °C.

Nota	***O nível do líquido do motor deve ser verificado e reposto, se necessário.***

Atenção	***Se existir o risco de formação de gelo, deve ser utilizado para o enchimento do motor um líquido especial da Grundfos, ou então água limpa (no entanto, nunca deve ser utilizada água destilada).***

O enchimento deve ser efectuado de acordo com a seguinte descrição.

4.1.1 Motores submersíveis Grundfos MS 4000 e MS 402

O enchimento do motor com líquido é feito através de um orifício existente numa das seguintes posições:

MS 4000: no topo do motor.

MS 402: no fundo do motor.

1. Colocar a bomba submersível tal como se exemplifica na fig. 2. O orifício de enchimento deve ficar no ponto mais alto do motor.
2. Retirar o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injectar o líquido no motor com a ajuda de uma seringa de enchimento, fig. 2, até o líquido começar a transbordar pelo orifício.
4. Colocar de novo o parafuso no orifício de enchimento e apertá-lo bem antes de mudar a posição da bomba.

Tensões:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

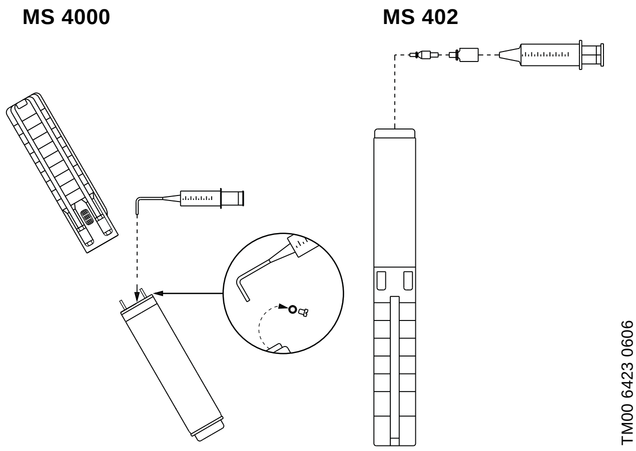


Fig. 2 Posição da bomba durante o enchimento – MS 4000 e MS 402

4.1.2 Motores submersíveis Grundfos MS6 e MS 6000

- Se o motor for fornecido do stock, o nível do líquido do motor tem de ser verificado, ver fig. 3.
- A verificação do nível do liquido é feita quando as bombas com motor acoplado são fornecidas pela Grundfos.
- No caso de uma reparação o nível do líquido tem de ser verificado, ver fig. 3.

Procedimento de enchimento:

O enchimento do motor com líquido é feito através de um orifício existente no topo do motor.

1. Colocar a bomba submersível tal como se exemplifica na fig. 3. O orifício de enchimento deve ficar no ponto mais alto do motor.
2. Retirar o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injectar o líquido no motor com a ajuda de uma seringa de enchimento, fig. 3, até o líquido começar a transbordar pelo orifício.
4. Colocar de novo o parafuso no orifício de enchimento e apertá-lo bem antes de mudar a posição da bomba.

Tensão: 3,0 Nm.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

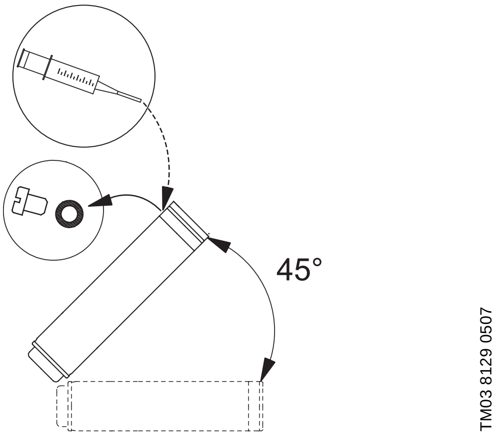


Fig. 3 Posição do motor durante o enchimento – MS6 e MS 6000

4.1.3 Motores submersíveis da Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 e MMS 12000

Procedimento de enchimento:

1. Colocar o motor num ângulo de 45 ° com o topo do motor para cima, ver fig. 4.
2. Desaparafusar o tampão A e colocar um funil no orifício.
3. Encher o motor com água até que o líquido dentro do motor atinja o nível do orifício em A.
   Atenção: Não utilizar líquido do motor uma vez que contem óleo.
4. Retirar o funil e recolocar o tampão A.

Atenção ***Antes de montar o motor numa bomba depois de um longo período de armazenamento, lubrificar o empanque adicionando umas gotas de água e rodando o veio.***

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

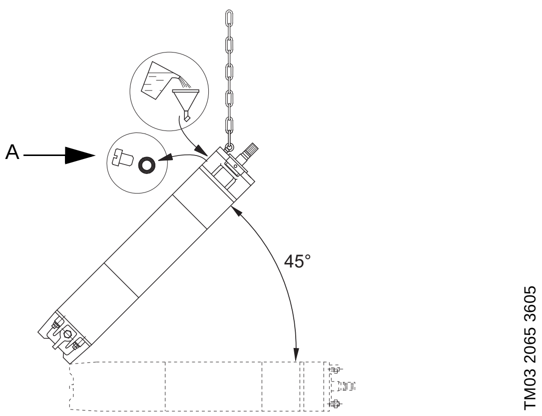


Fig. 4 Posição do motor durante o enchimento – MMS

4.1.4 Motores submersíveis Franklin a partir de 3 kW

O nível do líquido do motor nos motores submersíveis Franklin 4" e 6" é verificado através da medição a distância entre o fundo do motor e o diafragma de borracha incorporado. Para medir esta profundidade, inserir um paquímetro ou uma pequena haste através do orifício existente até tocar no diafragma, fig. 5.

Atenção ***Tomar cuidado para não danificar o diafragma.***

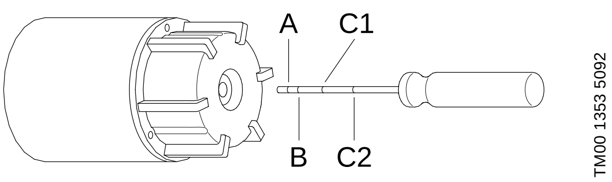


Fig. 5 Medição da distância do fundo da base ao diafragma

O quadro seguinte indica a profundidade que deve ser medida entre o fundo do motor e o diafragma:

Motor	Dimenção	Profundidade
Franklin 4", 0,25 a 3 kW (ver fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 a 7,5 kW (ver fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 a 45 kW (ver fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 a 22 kW (ver fig. 6d)	C2	59 mm

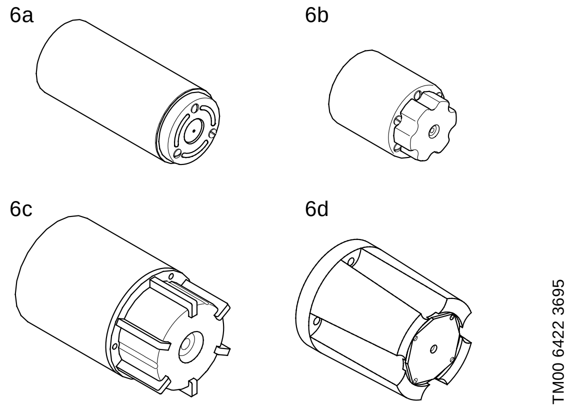


Fig. 6 Motores submersíveis Franklin

Se a profundidade medida não corresponder aos valores da tabela, proceder aos ajustes descritos na secção *4.1.5 Motores submersíveis Franklin*.

4.1.5 Motores submersíveis Franklin

O nível do líquido do motor nos motores Franklin 8" é verificado da seguinte forma:

1. Retirar o filtro que tapa a válvula existente no topo do motor com a ajuda de uma chave de fendas. Se o filtro tiver fenda, desaparafusar. A posição da válvula de enchimento é mostrada na fig. 7.
2. Pressionar a seringa contra a válvula e injectar o líquido, fig. 7. Se o cone da válvula for demasiado pressionado, pode ficar danificado causando fugas do líquido.
3. Retirar o ar do motor pressionando levemente a ponta da seringa contra a válvula.
4. Repetir o processo de injectar líquido e retirar ar até o líquido começar a sair ou o diafragma estar na posição correcta (Franklin 4" e 6").
5. Reinstalar o filtro após o enchimento.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

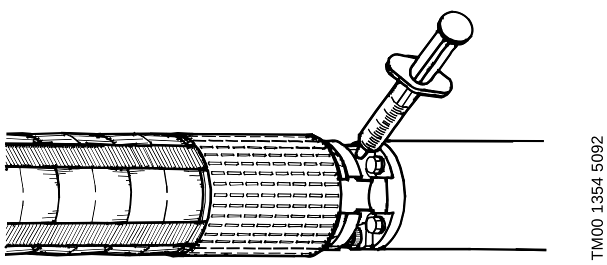


Fig. 7 Posição da válvula de enchimento

4.2 Condições de instalação

Aviso

Se a bomba vai ser instalada numa posição acessível, o acoplamento deve estar convenientemente protegido do contacto humano. A bomba pode ser, por exemplo, colocada dentro de uma camisa de refrigeração.

Dependendo do tipo de motor, a bomba pode ser instalada tanto na vertical como na horizontal. Uma lista completa de tipos de motor existentes para instalação horizontal é mostrada na secção *4.2.1*.

Se a bomba for instalada na horizontal, a descarga **nunca** deve ficar inferior ao plano horizontal, ver fig. 8.

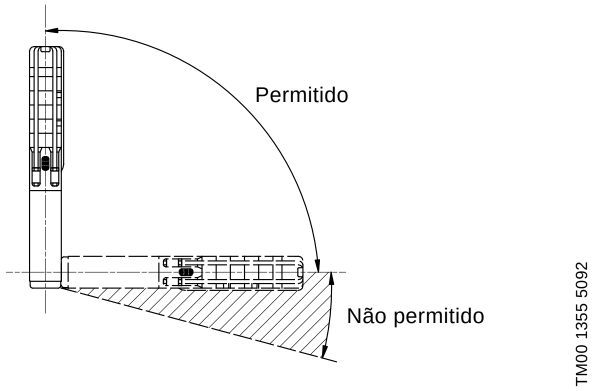


Fig. 8 Condições de instalação

Se a bomba for instalada na horizontal, por exemplo num reservatório, recomenda-se a instalação de uma camisa de refrigeração.

4.2.1 Tabela de motores para instalação horizontal

Modelo do motor	Potência 50 Hz	Potência 60 Hz
	[kW]	**[kW]**
MS	Todos os modelos	Todos os modelos
MMS 6000	3,7 a 30	3,7 a 30
MMS 8000	22 a 92	22 a 92
MMS 10000	75 a 170	75 a 170
MMS 12000	147 a 220	–

Quando os motores submersíveis Franklin 4" até 2,2 kW inclusivé são accionados mais do que 10 vezes por dia, deve-se inclinar o motor pelo menos 15 ° acima do plano horizontal a fim de minimizar o desgaste do disco de apoio.

Atenção ***Durante o funcionamento, o filtro de aspiração da bomba tem de estar completamente submerso no líquido.***

Aviso

Se a bomba for utilizada no bombeamento de líquidos quentes (40 até 60 °C), deve-se tomar precauções de forma a evitar que pessoas toquem acidentalmente na bomba, através da montagem de guardas.

4.3 Diâmetro da bomba/motor

O diâmetro máximo da bomba/motor está indicado nos quadros das páginas 155 e 156.

Deve-se verificar o diâmetro interno do furo com um aparelho apropriado para assegurar que a passagem está desobstruída.

4.4 Temperaturas do líquido/Arrefecimento

A temperatura máxima do líquido e a velocidade mínima do líquido no motor estão referenciadas na tabela seguinte.

O motor deve ser instalado acima do ralo do furo a fim de obter a refrigeração adequada.

Atenção ***Caso não seja possível obter a velocidade do líquido indicada, deve ser instalada uma camisa de refrigeração.***

Se existir o risco de aglomeração de sedimentos, tal como areia, à volta do motor, deverá ser colocada uma camisa de refrigeração para assegurar um arrefecimento apropriado do motor.

4.4.1 Temperatura máxima do líquido

Tendo em conta as peças em borracha da bomba e do motor, a temperatura do líquido não deve exceder os 40 °C (~105 °F). Ver também o quadro seguinte.

A bomba pode funcionar com temperaturas de líquido entre 40 °C e 60 °C (~105 °F e ~140 °F), desde que todas as peças em borracha sejam substituídas de três em três anos.

Motor	Instalação		
	Caudal ao longo do motor	**Vertical**	**Horizontal**
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	**0,15 m/s**	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	**0,15 m/s**	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeração recomendada	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeração recomendada
Grundfos MS6T30	**0,15 m/s**	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	**1,0 m/s**	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	**0,15 m/s**	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	**0,08 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" e 8"	**0,16 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Com pressão ambiente no mínimo de 1 bar (1 MPa)

Nota ***Para os motores MMS 6000 de 37 kW, MMS 8000 de 110 kW e MMS 10000 de 170 kW, a temperatura máxima do líquido é 5 °C inferior aos valores especificados na tabela acima.***
Para o motor MMS 10000 de 190 kW, a temperatura é 10 °C inferior.

4.5 Ligação da tubagem

Se o ruído pode ser transmitido ao edifício através da tubagem, recomenda-se a utilização de tubos em plástico.

Nota ***Só se recomenda os tubos em plástico para bombas de 4".***

Quando são utilizados tubos em plástico, a bomba deve ter a segurança de um cabo de aço de suspensão.

Aviso

Certificar se os tubos em plástico utilizados são apropriados para a temperatura actual do líquido e pressão da bomba.

Na ligação dos tubos em plástico, deve-se utilizar uma junta de compressão entre a bomba e a primeira secção do tubo.

5. Ligações eléctricas

Aviso

Antes de começar a trabalhar na bomba, verificar se a alimentação eléctrica está desligada e não pode ser ligada acidentalmente.

5.1 Geral

As ligações eléctricas devem ser efectuadas por um técnico autorizado e de acordo com as normas locais.

A tensão de abastecimento, a corrente nominal máxima e cos φ estão referenciadas na placa de informações anexa que **deve** ser fixada junto ao local da instalação.

A qualidade da tensão requerida para os motores submersíveis, **MS** e **MMS** Grundfos, medida nos terminais do motor, é – 10 %/+ 6 % da tensão nominal durante o funcionamento contínuo (incluindo a variação na tensão de abastecimento e perdas nos cabos).

Além disso, deve-se verificar se existe simetria de tensão nos cabos de alimentação eléctrica, i.e. a mesma diferença de tensão entre as fases individuais, ver também o ponto 2 da secção *10. Verificação do motor e do cabo*.

Aviso

A bomba deve ser ligada à terra.

A bomba deve ser ligada a um interruptor de corrente externo com uma diferença de contacto mínima de 3 mm entre os pólos.

Se os motores MS da Grundfos têm um sensor de temperatura integrado (Tempcon) não são instalados juntamente com o MP 204 ou uma protecção de motor da Grundfos semelhante, devem ser ligados a um condensador 0,47 µF aprovado para funcionamento fase-fase (IEC 384-14) para ir ao encontro da directiva EC EMC (2004/108/CE). O condensador deve estar ligado às duas fases às quais o transdutor de temperatura está ligado, consulte a fig. 9.

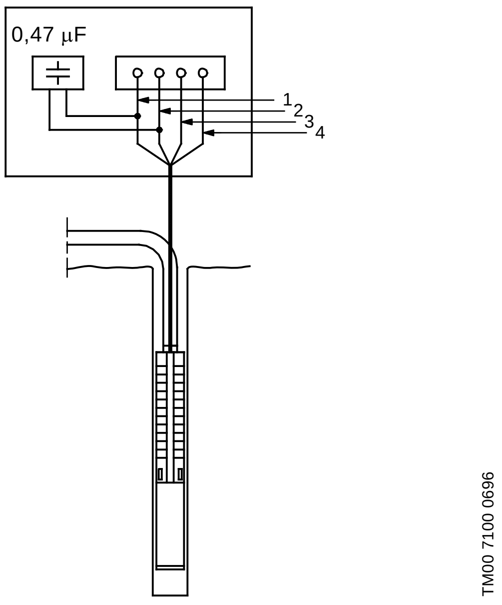


Fig. 9 Ligação do condensador

Cores dos fios condutores		
Fio condutor	**Cabo plano**	**Fios individuais**
1 = L1	Castanho	Preto
2 = L2	Preto	Amarelo
3 = L3	Cinzento	Vermelho
4 = PE	Amarelo/verde	Verde

Os motores estão preparados para arranque directo ou arranque estrela-triângulo e a corrente de arranque é entre 4 e 6 vezes a corrente de funcionamento do motor.

O tempo de arranque da bomba é só cerca de 0,1 seg. O arranque directo é, portanto, normalmente aprovado pelas autoridades de abastecimento eléctrico.

5.1.1 Funcionamento com conversor de frequência

Motores Grundfos

Os motores trifásicos Grundfos podem ser ligados a um conversor de frequência.

Atenção

Se um motor MS Grundfos com sensor de temperatura for ligado a um conversor de frequência, o fusível que se encontra incorporado no sensor fundirá, tornando-o inactivo. O sensor não poderá ser reactivado, ficando o motor a operar sem o sensor de temperatura.

Se necessitar um sensor de temperatura, um motor com um sensor Pt100 pode ser encomendado à Grundfos.

Durante o funcionamento com o conversor de frequência, não é aconselhável que o motor atinja frequências superiores à frequência nominal (50 ou 60 Hz). Com relação ao funcionamento da bomba, é importante não reduzir nunca a frequência (e consequentemente a velocidade) para níveis que não assegurem o fluxo necessário do líquido de arrefecimento no motor.

Para evitar danos nas peças da bomba, o motor deve parar quando o caudal da bomba descer abaixo de 0,1 x caudal nominal.

Dependendo do tipo de conversor, o motor pode ficar exposto a picos de tensão prejudiciais.

Aviso

Motores do tipo MS 402, para funcionarem com tensões até 440 V inclusivé (ver placa do motor), têm de ser protegidos contra picos de tensão superiores a 650 V (valor de pico) entre os terminais de alimentação ao motor.

Deve-se proteger os outros tipos de motores contra picos de tensão superiores a 850 V.

Estas perturbações podem ser eliminadas se instalar um **filtro RC** entre o conversor de frequência e o motor.

Um eventual ruído crescente produzido pelo motor pode ser eliminado se instalar um **filtro LC**, o qual também elimina os picos de tensão do conversor de frequência.

A Grundfos recomenda a instalação de um **filtro LC** quando é utilizado um conversor de frequência. Consulte também *5.7.6 Conversor de frequência*.

Para mais informações, é favor contactar o fornecedor do conversor de frequência ou a Grundfos.

Motores de outras marcas

Favor contactar a Grundfos ou o fabricante.

5.2 Protecção do motor

5.2.1 Motores monofásicos

Os motores submersíveis monofásicos, tipo MS 402, têm um relé térmico incorporado e portanto não necessitam de outra protecção.

Aviso

Depois de o motor ser desligado pela protecção térmica, os terminais do motor continuam activados.
Depois do motor ter arrefecido o suficiente, rearranca automáticamente.

Os motores submersíveis monofásicos, tipo MS 4000, devem ter protecção exterior. Um dispositivo de protecção pode ser incorporado numa caixa de controlo ou em separado.

Os motores Franklin 4" PSC devem ser ligados a um arrancador.

5.2.2 Motores trifásicos

Os motores **MS** Grundfos estão disponíveis com ou sem um sensor de temperatura incorporado.

Motores **com** um sensor de temperatura operacional instalado de fábrica devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um MP 204 e contactor(es).

Motores **sem** ou **com** um sensor de temperatura **não** operacional devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um MP 204 e contactor(es).

Os motores **MMS** Grundfos não possuem sensor de temperatura incorporado. Um sensor Pt100 está disponivel como um acessório.

Motores **com** um sensor Pt100 devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um MP 204 e contactor(es).

Motores **sem** um sensor Pt100 devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um MP 204 e contactor(es).

5.2.3 Ajustamentos requeridos para o arrancador

Nos motores para água fria, o tempo de disparo do arrancador deve ser inferior a 10 segundos a 5 vezes a corrente nominal máxima do motor.

Atenção ***Se esta condição não se verificar, a garantia do motor fica sem efeito.***

Para assegurar uma protecção óptima do motor submersível, o relé térmico do arrancador deve ser regulado de acordo com as seguintes directrizes:

1. Ajustar o relé térmico do arrancador à corrente nominal máxima do motor.
2. Arrancar a bomba e deixá-la funcionar durante meia hora em rendimento normal.
3. Entretanto regular lentamente o relé térmico até alcançar o ponto de disparo.
4. Aumentar este valor em 5 %.

O ponto admissível mais elevado é a corrente nominal máxima do motor.

Para motores preparados para arranque estrela-triângulo, o relé térmico do arrancador deve ser regulado como atrás descrito, mas o ajuste máximo deve ser o seguinte:

Ajuste do relé térmico do arrancador = Corrente nominal máxima x 0,58.

O tempo máximo admissível de arranque para o arranque estrela-triângulo ou arrancador com transformador é de 2 segundos.

5.3 Protecção contra descargas eléctricas atmosféricas

Na instalação pode ser aplicado um dispositivo especial de protecção contra sobretensões para proteger o motor contra picos de tensão nos cabos de alimentação eléctrica, provocados pelo ocorrência de descargas eléctricas atmosféricas na área, ver fig. 10.

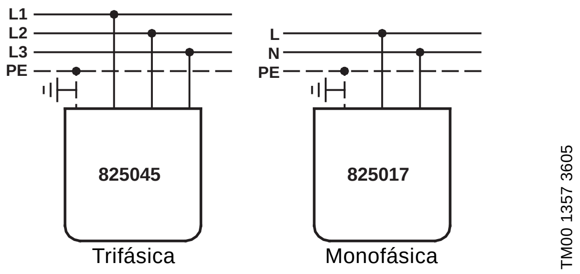


Fig. 10 Montar um aparelho de protecção contra sobretensão

O dispositivo de protecção contra sobretensões não protege, no entanto, contra descargas directas.

O dispositivo de protecção contra sobretensões deve ser ligado à instalação tão perto quanto possível do motor e sempre de acordo com as normas locais.
Contactar a Grundfos para a compra de dispositivos de protecção contra descargas eléctricas atmosféricas.

Os motores submersíveis, tipo MS 402, no entanto, não necessitam de protecção extra contra descargas eléctricas atmosféricas uma vez que estão isolados.

Pode pedir um kit especial de ligação de cabos com um dispositivo de protecção contra sobretensões incorporado para os motores submersíveis 4" Grundfos (peça nº 799911 / 799912).

5.4 Dimensão dos cabos eléctricos

Assegurar que o cabo eléctrico pode suportar uma submersão permanente no líquido à temperatura ambiente.

A Grundfos pode fornecer cabos eléctricos para uma vasta gama de instalações.

A secção do cabo (q) deve obedecer às seguintes condições:

1. O cabo eléctrico deve ser dimensionado tendo em conta a corrente nominal máxima (I) do motor.
2. A secção deve ser suficiente para evitar uma queda de tensão elevada.

Utilize a secção de cabo mais elevada de entre as localizadas nos pontos 1. e 2.

Nota 1: O quadro seguinte especifica o valor da corrente dos cabos eléctricos de alimentação Grundfos (p.e. a corrente máxima admissível pelo cabo) a uma temperatura ambiente máxima de 30 °C.
Favor contactar a Grundfos caso a temperatura ambiente seja superior a 30 °C.

Quando dimensionar o cabo de alimentação, certificar se a corrente nominal máxima não excede a corrente (I_S).

Para arranque estrela-triângulo, no entanto, deve-se dimensionar os cabos de forma que 0,58 x a corrente nominal máxima do motor não exceda a corrente (I_S).

q [mm^2]	I_S [A]	q [mm^2]	I_S [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Se não são utilizados os cabos de alimentação da Grundfos, a secção deve ser seleccionada com base nas dimensões da tabela do respectivo fabricante.

Nota 2:

Nota ***A secção do cabo de alimentação deve ser suficientemente elevada para que sejam observadas todas as condições relativas à qualidade de tensão especificadas na secção 5.1 Geral.***

A queda de tensão para a secção do cabo de alimentação pode ser calculada com a ajuda dos diagramas das páginas 157 e 158, sendo

I = Corrente nominal máxima do motor.
Para o arranque estrela-triângulo
I = corrente nominal máxima do motor x 0,58.

Lx = Comprimento do cabo para uma queda de tensão de 1 % da tensão nominal.

$$Lx = \frac{\text{comprimento do cabo de alimentação}}{\text{queda de tensão admitida em \%}}$$

q = Secção do cabo de alimentação.

Desenhar uma linha recta entre o valor-I actual e o valor-Lx.
No ponto em que a linha interseta o eixo-q, seleccionar a secção que está imediatamente acima da interseção.

Os diagramas são feitos com base nas seguintes fórmulas:

Motor submersível monofásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

Motor submersível trifásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

sendo

L = Comprimento do cabo de alimentação [m]

U = Tensão nominal [V]

ΔU = Queda de tensão [%]

I = Corrente nominal máxima do motor [A]

cos φ = 0,9

ρ = Resistência específica: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Secção do cabo de alimentação [mm^2]

sin φ = 0,436

Xl = Resistência indutiva: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

5.5 Controlo do motor monofásico MS 402

Aviso

O motor submersível monofásico MS 402 tem incorporada uma protecção térmica que desliga o motor no caso de temperatura excessiva nos enrolamentos enquanto o motor está a ser alimentado. Há que ter isto em consideração quando o motor está integrado num sistema de controlo.

Se um compressor está integrado no sistema de controlo, juntamente com um filtro de carvão, o compressor continuará em funcionamento quando a protecção térmica desligar o motor submersível, a menos que outras precauções especiais tenham sido tomadas.

5.6 Ligação dos motores monofásicos

5.6.1 Motores com arranque a 2 fios

Os motores MS 402 Grundfos com arranque a 2 fios têm protecção interna do motor e um arrancador incorporados e são portanto adequados para uma ligação directa, ver fig. 11.

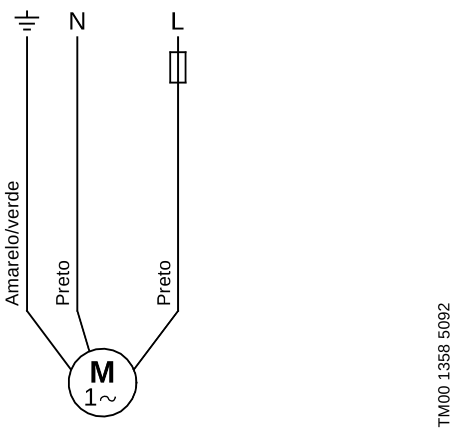


Fig. 11 Motores com arranque a 2 fios

5.6.2 Motores PSC

Os motores PSC são ligados à rede e utilizam um condensador dimensionado para funcionamento contínuo.

Seleccionar a dimensão correcta do condensador com base no quadro seguinte:

Motor	Condensador
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

O motor PSC MS 402 Grundfos tem protecção do motor incorporada e deve ser ligado como mostra a fig. 12.

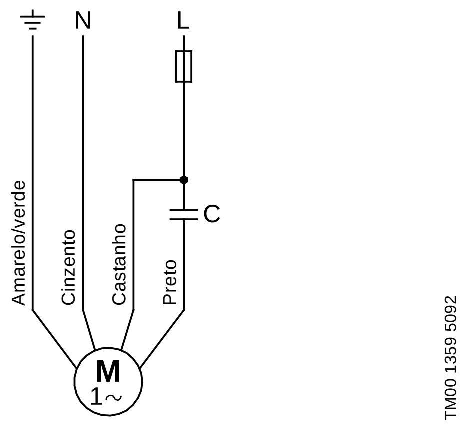


Fig. 12 Motores PSC

Consulte www.franklin-electric.com e a fig. 13.

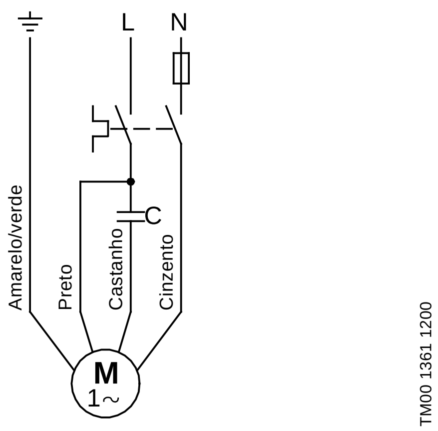


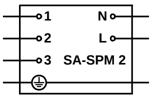
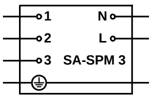
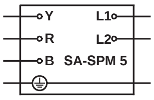
Fig. 13 Motores submersíveis Franklin

5.6.3 Motores com arranque a 3 fios

Os motores MS 4000 Grundfos com arranque a 3 fios devem ser ligados à rede através da caixa de controlo Grundfos SA-SPM 2, 3 ou 5 que incorpora protecção do motor.

Os motores MS 402 Grundfos com arranque a 3 fios têm protecção do motor incorporada e devem ser ligados à rede através da caixa de controlo Grundfos SA-SPM 2, 3 ou 5 sem protecção do motor incorporada.

As ligações dos MS 4000 e MS 402 estão referenciadas no quadro seguinte:

Motor	Cabo	Caixa de controlo	Rede
Até 0,75 kW, 50 Hz	Cinzento Castanho Preto Amarelo/verde		N L PE
A partir de 1,10 kW, 50 Hz	Cinzento Castanho Preto Amarelo/verde		N L PE
1,1 a 3,7 kW (~ 1,5 a 5,0 cv) 60 Hz	Amarelo Vermelho Preto Amarelo/verde		L1 L2 PE

5.7 Ligação dos motores trifásicos

Os motores trifásicos têm de ser protegidos, ver secção *5.2.2 Motores trifásicos*.

Para a ligação eléctrica através da MP 204, consultar as instruções de instalação e funcionamento específicas desta unidade.

Quando é utilizado um arrancador convencional, a ligação eléctrica deve ser efectuada como se descreve em seguida.

5.7.1 Verificação do sentido de rotação

Atenção ***A bomba não deve arrancar antes do filtro de aspiração estar completamente submerso no líquido.***

Depois da bomba estar ligada à alimentação eléctrica, determine o sentido de rotação correcto da seguinte forma:

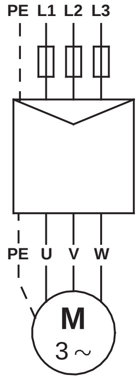
1. Arrancar a bomba e verificar o volume de água e a altura de coluna de água desenvolvida.
2. Parar a bomba e trocar duas das fases de ligação. Nos motores preparados para arranque estrela-triângulo, trocar U1 por V1 e U2 por V2.
3. Arrancar a bomba e verificar o volume de água e a altura de coluna de água desenvolvida.
4. Parar a bomba.
5. Comparar os resultados obtidos nos pontos 1. e 3. e a ligação correcta é a que debitar o maior volume de água e a altura de coluna de água mais elevada.

5.7.2 Motores Grundfos, arranque directo

A ligação dos motores submersíveis Grundfos preparados para arranque directo está referenciada no quadro seguinte e fig. 14.

Rede	Cabo/ligação
	Motores Grundfos 4" e 6"
PE	PE (amarelo/verde)
L1	U (castanho)
L2	V (preto)
L3	W (cinzento)

Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção *5.7.1 Verificação do sentido de rotação*.



TM03 2099 3705

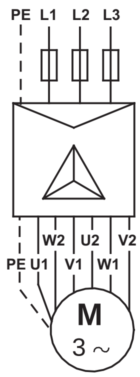
Fig. 14 Motores Grundfos, arranque directo

5.7.3 Motores Grundfos, arranque estrela-triângulo

A ligação dos motores submersíveis Grundfos preparados para arranque estrela-triângulo está referenciada no quadro seguinte e fig. 15.

Ligação	Motores Grundfos 6"
PE	Amarelo/verde
U1	Castanho
V1	Preto
W1	Cinzento
W2	Castanho
U2	Preto
V2	Cinzento

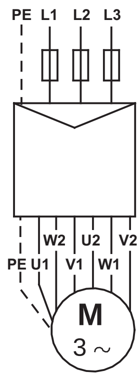
Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção *5.7.1 Verificação do sentido de rotação*.



TM03 2100 3705

Fig. 15 Motores Grundfos, arranque estrela-triângulo

Se não é necessário o arranque estrela-triângulo, mas sim o arranque directo, os motores submersíveis devem ser ligados conforme mostra a fig. 16.



TM03 2101 3705

Fig. 16 Motores Grundfos, arranque directo

P

5.7.4 Ligação de cabos não identificados (motores Franklin)

Se se desconhece onde os condutores devem ser ligados à rede para assegurar um correcto sentido de rotação, proceder da seguinte forma:

Motores de arranque directo

Ligar a bomba à rede da forma que se julgar mais correcta.

Depois verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção *5.7.1 Verificação do sentido de rotação*.

Motores de arranque estrela-triângulo

Os enrolamentos do motor são determinados através de um ohmímetro e os fios condutores dos enrolamentos são nomeados de acordo: U1-U2, V1-V2 e W1-W2, ver fig. 17.

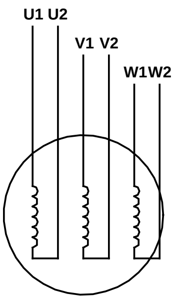


Fig. 17 Marcação/ligação do cabo não identificada – motores para arranque estrela-triângulo

Se é necessário o arranque estrela-triângulo, os fios condutores devem ser ligados conforme mostra a fig. 15.

Se é necessário o arranque directo, os fios condutores devem ser ligados conforme mostra a fig. 16.

Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção *5.7.1 Verificação do sentido de rotação*.

P

5.7.5 Sistema de arranque suave

A Grundfos aconselha que sejam utilizados apenas sistemas de arranque suave que controlem a tensão nas três fases e que disponham de um interruptor de bypass.

Tempos de rampa: Máximo três segundos.

Para mais informações, consulte o fornecedor do seu sistema de arranque suave ou a Grundfos.

5.7.6 Conversor de frequência

Os motores submersíveis **MS** trifásicos podem ser ligados a um conversor de frequência.

Nota ***Para permitir a monitorização da temperatura do motor, a Grundfos aconselha a instalação de um sensor Pt100 juntamente com uma relé PR 5714.***

Gamas de frequência permitidas: 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Tempos de rampa: Máximo três segundos para arranque e paragem.

Dependendo do tipo, o conversor de frequência pode aumentar o ruído do motor. Além disso, pode expor o motor a picos de tensão prejudiciais. Isto pode ser eliminado através da instalação de um **filtro LC** entre o conversor de frequência e o motor.

Para mais informações, contacte o fornecedor do seu conversor de frequência ou a Grundfos.

6. Instalação da bomba

Aviso

Antes de começar a trabalhar na bomba ou no motor, verificar se a alimentação eléctrica está desligada e não pode ser ligada acidentalmente.

6.1 Montagem do motor na bomba

Quando a bomba e o motor forem fornecidos separadamente (bombas comprimidas), monte o motor na bomba como se descreve a seguir:

1. Use barras como grampos quando manusear a bomba.
2. Coloque o motor na posição vertical com os parafusos de fixação voltados para cima, ver fig. 18.

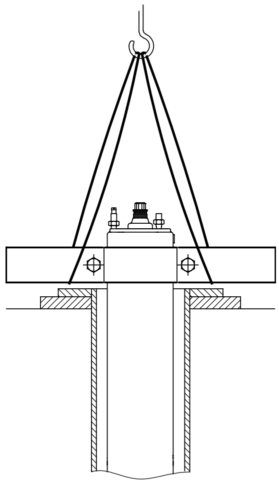


Fig. 18 Motor na posição vertical

3. Eleve a parte da bomba através de estropos (cabos fortes) presos às barras extensoras, ver fig. 19.

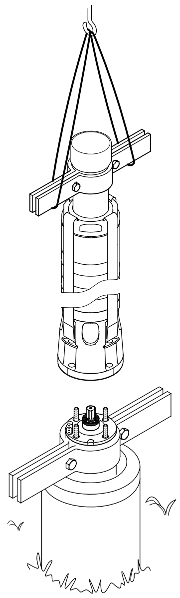


Fig. 19 Elevar a bomba para a posição

4. Coloque a bomba no topo do motor.
5. Insira nos parafusos e aperte, veja a tabela abaixo.

Atenção ***Verificar se o acoplamento da bomba e motor está correcto.***

Os parafusos e buchas que fixam as tiras à bomba devem ser apertados em cruz com as tensões indicadas no quadro seguinte:

Tiras Parafuso/bucha	Tensão [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, com mais de 8 etapas SP 215, 60 Hz, com mais de 5 etapas	150

Quando acoplar o motor à parte hidraúlica, as porcas de fixação têm de ser apertadas em cruz com as tensões indicadas no quadro seguinte:

Bomba/motor Diâmetro dos pernos de ligação	Tensão [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Atenção ***Verificar se as câmaras da bomba estão alinhadas depois de terminada a montagem.***

6.2 Retirar e colocar a protecção de cabos

Para retirar e colocar a protecção de cabo(s), ver páginas 159 e 160.

Se a protecção do cabo está aparafusada à bomba, como no caso das bombas SP 215 e das bombas com camisa, a protecção do cabo deve ser retirada e aplicada usando parafusos.

Atenção ***Verificar se as câmaras da bomba estão alinhadas depois de terminada a montagem da protecção do cabo.***

6.3 Ligar o cabo de alimentação

6.3.1 Motores submersíveis Grundfos

Antes de ligar o cabo de alimentação ao motor, certificar se a tomada do cabo está limpa e seca.

Para facilitar a ligação do cabo, lubrificar as peças em borracha da ficha do cabo com massa de silício não-condutora.

Apertar os parafusos segurando o cabo até às tensões indicadas:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Tubo de elevação

Se uma chave de corrente fôr utilizada quando da montagem do tubo à bomba, apenas a câmara de descarga deverá ser segura nesta operação.

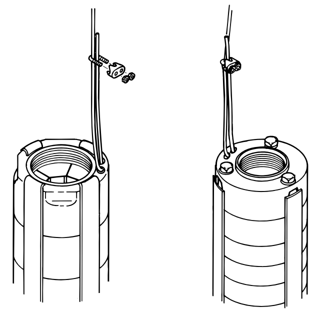
As uniões roscadas do tubo de elevação devem ser de boa qualidade e bem apertadas para assegurar que não se vão soltar quando sujeitas a tensões causadas pela paragem e arranque da bomba.

A extremidade roscada da primeira secção do tubo de elevação que vai ser apertada à bomba não deve ser maior do que a rosca da bomba.

Se existe a possibilidade de transmitir ruído ao edifício através da tubagem, recomenda-se a utilização de tubos em plástico.

Nota ***Os tubos em plástico só devem ser utilizados nas bombas de 4".***

Se são utilizados tubos em plástico, fixar a bomba com um cabo de aço apertado à câmara de descarga da bomba, ver fig. 20.



TM00 1368 2298

Fig. 20 Fixação do cabo de aço de suspensão

Na ligação de tubos em plástico, deve utilizar-se uma junta de compressão entre a bomba e a primeira secção do tubo.

Quando são utilizados tubos flangeados, as flanges devem ser adequadas para receber o cabo de alimentação e uma mangueira para o indicador de nível, se instalado.

6.5 Profundidade máxima da instalação abaixo do nível da água

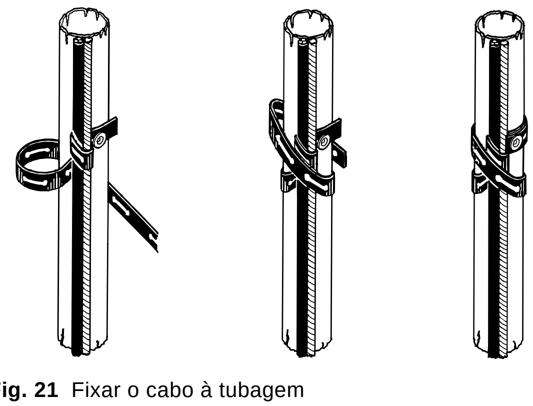
Grundfos MS 402: 150 m.
Grundfos MS 4000: 600 m.
Grundfos MS6: 600 m.
Grundfos MS 6000: 600 m.
Grundfos MMS: 250 m.
Motores Franklin: 350 m.

6.6 Montagem dos cabos

Aplicar abraçadeiras para fixação dos cabos em cada 3 m para manter os cabos de alimentação e de aço, se montado, no tubo de elevação da bomba.

A Grundfos fornece kits de abraçadeiras para cabos, a pedido. O kit consiste numa fita de borracha com 1,5 mm e 16 botões.

Fixação do cabo: Cortar a banda de borracha de forma que a parte sem ranhura fique tão longa quanto possível.
Inserir um botão na primeira ranhura.
Colocar o cabo de aço ao longo do cabo de alimentação, fig. 21.



TM00 1369 5092

Fig. 21 Fixar o cabo à tubagem

Enrolar a banda uma vez à volta do cabo de aço e outra à volta do cabo de alimentação.
A seguir enrolá-la de forma apertada pelo menos duas vezes à volta do tubo, do cabo de aço e do cabo de alimentação.
Pressionar a ranhura sobre o botão e depois cortar a banda.

Quando são utilizadas secções de cabo elevadas, é necessário enrolar a banda várias vezes.

Quando são utilizados tubos em plástico, deve ser deixada uma folga nos cabos entre cada abraçadeira já que os tubos dilatam quando em carga.

Quando são utilizados tubos flangeados, as abraçadeiras para cabo devem ser colocadas por cima e por baixo de cada junta.

P

6.7 Baixar a bomba no furo

Verificar o furo com um calibrador antes de colocar a bomba para assegurar que o furo não tem qualquer obstrução.

Colocar cuidadosamente a bomba no furo para não danificar o cabo do motor e o cabo de alimentação.

Atenção	***Não colocar ou retirar a bomba através do cabo do motor.***

6.8 Profundidade da instalação

O nível dinâmico da água deverá estar sempre acima do filtro de aspiração da bomba, ver secção *4.2 Condições de instalação* e fig. 22.

A pressão mínima de aspiração está indicada na curva do NPSH da bomba.
A margem de segurança mínima deveria ser de 1 metro de altura.

A bomba deve ser instalada de forma que o motor fique acima do ralo do furo para permitir um arrefecimento optimizado, conforme secção *4.4 Temperaturas do líquido/Arrefecimento*.

Depois da bomba ter sido instalada à profundidade requerida, deve-se completar a montagem com uma tampa de vedação do furo.

Aliviar o cabo de aço de forma a ficar solto e prendê-lo à tampa de vedação do furo com serracabos.

Nota	***Para bombas montadas com tubos em plástico, deve-se ter em conta a dilatação da tubagem cheia de acordo com a profundidade da instalação da bomba.***

7. Procedimentos de arranque e operação

7.1 Procedimentos de arranque

Após a bomba ter sido instalada correctamente e estar submersa no líquido a ser bombeado, a bomba deve ser accionada com a válvula de descarga fechada até aprox. 1/3 do volume máximo de água.

Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção *5.7.1 Verificação do sentido de rotação*.

Se há impurezas na água, a válvula deve ser aberta gradualmente à medida que a água fica mais limpa. Não se deve parar a bomba até a água sair completamente limpa para que as peças no interior da bomba e a válvula de retenção não fiquem obstruídas.

A medida que a válvula é aberta o abaixamento de nível dinâmico da água deve ser verificado para assegurar que a bomba permanece submersa.

O nível dinâmico da água deverá estar sempre acima do filtro de aspiração da bomba, ver secção *4.2 Condições de instalação* e fig. 22.

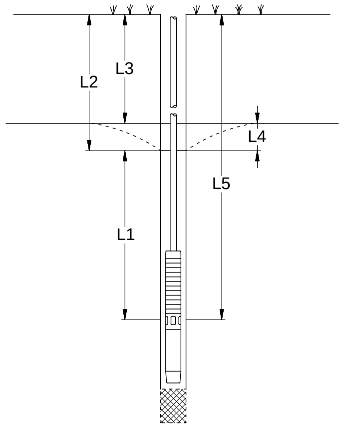


Fig. 22 Comparação dos vários níveis de água

L1: Profundidade mínima de instalação abaixo do nível dinâmico da água. Recomenda-se no mínimo 1 metro.

L2: Profundidade ao nível dinâmico da água.

L3: Profundidade ao nível estático da água.

L4: Descida de nível: É a diferença entre o nível dinâmico e o nível estático da água.

L5: Profundidade de instalação.

Se a bomba bombeia mais água do que aquela que o furo pode fornecer, recomenda-se a colocação da unidade de controlo Grundfos tipo MP 204 ou outro tipo de protecção contra funcionamento a seco.

Se não forem instalados eléctrodos ou interruptores de nível de água, o nível da água pode ficar abaixo do filtro de aspiração da bomba e a bomba deixa entrar ar.

Atenção	***Um funcionamento prolongado com água contendo ar pode danificar a bomba e causar um arrefecimento insuficiente do motor.***

7.2 Operação

7.2.1 Caudal mínimo

Para assegurar o arrefecimento necessário do motor, a bomba nunca deve ficar instalada tão profunda que não se obtenha o arrefecimento requerido especificado na secção *4.4 Temperaturas do líquido/Arrefecimento*.

7.2.2 Frequência de arranques/paragens

Tipo motor	Número de arranques
MS 402	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 100 por hora. Máximo 300 por dia.
MS 4000	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 100 por hora. Máximo 300 por dia.
MS6	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 30 por hora. Máximo 300 por dia.
MS 6000	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 30 por hora. Máximo 300 por dia.
MMS 6000	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 15 por hora. Máximo 360 por dia.
MMS 8000	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 10 por hora. Máximo 240 por dia.
MMS 10000	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 8 por hora. Máximo 190 por dia.
MMS 12000	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 5 por hora. Máximo 120 por dia.
Franklin	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 100 por dia.

8. Manutenção e assistência

As bombas não necessitam de manutenção.

A assistência das bombas é fácil.

A Grundfos fornece kits de manutenção e ferramentas para assistência às bombas.

As bombas podem ser assistidas em qualquer centro de assistência Grundfos.

Aviso

Se uma bomba foi utilizada para bombear um líquido prejudicial à saúde ou tóxico, a bomba será classificada como contaminada.

Se a Grundfos for chamada par fazer a assistência da bomba, deve ser informada detalhadamente sobre o líquido bombeado, etc, *antes* da bomba ser entregue. Caso contrário, a Grundfos pode recusar-se a aceitar a bomba para assistência.

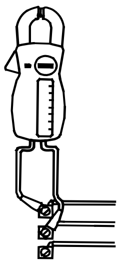
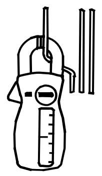
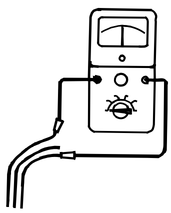
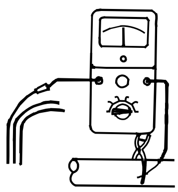
Os possíveis custos de devolução da bomba serão suportados pelo cliente.

P

9. Tabela de análise de avarias

Avaria	Causa	Solução
1. A bomba não funciona.	a) Fusíveis fundidos.	Substituir os fusíveis fundidos. Se os novos também fundirem, verificar a instalação eléctrica e o cabo de alimentação.
	b) Interruptor de defeito dispara.	Armar o interruptor de defeito.
	c) Não há abastecimento eléctrico.	Contactar a empresa abastecedora de electricidade (EDP).
	d) O relé térmico do arrancador disparou.	Ligar de novo o relé térmico do arrancador (automática ou manualmente). Se se desligar outra vez, verificar a tensão. Se a tensão estiver bem, ver items e) - h).
	e) Arrancador/contactor defeituosos.	Substituir o arrancador/contactor.
	f) Arrancador defeituoso.	Reparar/substituir o arrancador.
	g) O circuito de comando foi interrompido ou está defeituoso.	Verificar a instalação eléctrica.
	h) Protecção contra funcionamento a seco desligou o abastecimento eléctrico à bomba devido a um nível de água baixo.	Verificar o nível da água. Se estiver bem, verificar os eléctrodos/interruptor de nível de água.
	i) Bomba/cabo de alimentação defeituosos.	Reparar/substituir a bomba/cabo.
2. A bomba funciona mas não debita água.	a) A válvula de descarga está fechada.	Abrir a válvula.
	b) Não há água ou o nível de água no furo é demasiado baixo.	Ver item 3 a).
	c) A válvula de retenção está bloqueada na posição de fechada.	Retirar a bomba, limpar ou substituir a válvula.
	d) O filtro de admissão está obstruído.	Retirar a bomba e limpar o filtro.
	e) A bomba está defeituosa.	Reparar/substituir a bomba.
3. A bomba funciona com débito reduzido.	a) A descida de nível é maior do que a prevista.	Aumentar a profundidade da instalação da bomba. Reduzir o caudal da bomba (fechar a válvula) ou substituí-la por um modelo mais pequeno para obter capacidade inferior.
	b) Sentido de rotação errado.	Ver secção *5.7.1 Verificação do sentido de rotação*.
	c) As válvulas no tubo de descarga estão fechadas/bloqueadas parcialmente.	Verificar e limpar/substituir as válvulas, se necessário.
	d) O tubo de descarga está parcialmente bloqueado devido a impurezas (carvão).	Limpar/substituir o tubo de descarga.
	e) A válvula de retenção da bomba está parcialmente bloqueada.	Tirar a bomba e verificar/substituir a válvula.
	f) A bomba e o tubo de elevação estão parcialmente bloqueados por impurezas (carvão).	Tirar a bomba. Verificar e limpar ou substituir a bomba se necessário. Limpar os tubos.
	g) A bomba está defeituosa.	Reparar/substituir a bomba.
	h) Fuga na tubagem.	Verificar e reparar os tubos.
	i) Tubagem de elevação defeituosa.	Substituir a tubagem de elevação.
4. Arranques e paragens frequentes.	a) O diferencial do pressostato entre as pressões de arranque e de paragem demasiado baixo.	Aumentar o diferencial. No entanto, a pressão de paragem não deve exceder a pressão de funcionamento do reservatório de pressão, e a de arranque deve ser suficientemente alta para assegurar o abastecimento de água.
	b) Os eléctrodos ou interruptores de nível no reservatório não foram instalados corretamente.	Ajustar os intervalos dos eléctrodos/interruptores de nível para assegurar um espaço de tempo adequado entre o ligar e o desligar da bomba. Ver instruções de instalação e funcionamento dos dispositivos automáticos utilizados. Se os intervalos entre o arranque e paragem não puderem ser alterados nos dispositivos automáticos, a capacidade da bomba pode ser reduzida fechando a válvula de descarga.
	c) Válvula de retenção com fugas ou está presa meio aberta.	Tirar a bomba, e limpar/substituir a válvula de retenção.
	d) O volume de ar no reservatório de pressão de membrana é demasiado baixo.	Ajustar o volume de ar no reservatório depressão de membrana de acordo com as instruções de instalação e funcionamento.
	e) O reservatório de pressão de membrana é demasiado pequeno.	Aumentar a capacidade do reservatório de pressão de membrana substituindo ou complementando-o com outro reservatório.
	f) A membrana do reservatório está detriorada.	Verificar o reservatório de membrana.

10. Verificação do motor e do cabo

1. Tensão de alimentação  TM00 1371 5092	Medir a tensão entre as fases com um voltímetro. Nos motores monofásicos medir entre a fase e o neutro ou entre as duas fases, dependendo do tipo de abastecimento. Ligar o voltímetro aos terminais no arrancador.	A tensão, quando o motor está em funcionamento, deve estar dentro dos intervalos especificados na secãão *5.1 Geral*. O motor pode queimar se existirem grandes variações de tensão. Grandes variações de tensão indicam fraco abastecimento eléctrico, e a bomba deve ficar parada até a avaria estar solucionada.
2. Consumo de corrente  TM00 1372 5092	Medir o consumo eléctrico de cada fase enquanto a bomba está a funcionar a uma altura de descarga constante (se possível a uma capacidade em que o motor está mais carregado). Para a corrente máx. de funcionamento, ver a placa.	Nos motores trifásicos a diferença entre a fase com o consumo mais elevado e a corrente da fase com o consumo mais baixo não deve exceder 5 %. Se assim for, ou se a corrente exceder a corrente de funcionamento, existem as seguintes avarias: • Contactos do arrancador fundidos. Substituir os contactos ou a caixa de controlo para funcionamento monofásico. • Mau aperto dos fios condutores possívelmente na junta do cabo. Ver item 3. • Abastecimento de tensão demasiado baixo ou demasiado alto. Ver item 1. • Curtocircuito nos enrolamentos do motor ou estão parcialmente desligados. Ver item 3. • Bomba danificada está a causar sobrecarga no motor. Tirar a bomba para revisão. • Valor da resistência nos enrolamentos do motor está alterado (trifásico). Mudar as fases segundo a sua ordem para uma carga mais uniforme. Se isto não ajudar, ver item 3.
Items 3 e 4: Não é necessário medir quando o abastecimento de tensão e o consumo de corrente são normais.		
3. Resistência dos enrolamentos  TM00 1373 5092	Desligar o cabo de alimentação no arrancador. Medir a resistência dos enrolamentos entre os fios condutores do cabo de alimentação.	Nos motores trifásicos o desvio entre o valor mais alto e o mais baixo não deve exceder 10 %. Se o desvio for superior, tirar a bomba. Medir o motor e o cabo de alimentação separadamente, e reparar/substituir as peças defeituosas. **Nota:** Nos motores monofásicos a 3 fios o enrolamento de operação assume o valor mais baixo de resistência.
4. Resistência do isolamento  TM00 1374 5092	Desligar o cabo de alimentação no arrancador. Medir a resistência do isolamento de cada fase para a terra (quadro). Verificar se a ligação terra está feita cuidadosamente.	Se a resistência do isolamento é inferior a 0,5 MΩ, a bomba deve ser retirada para reparar o motor ou o cabo. Legislação local pode especificar outros valores para a resistência do isolamento.

11. Eliminação

Este produto ou as suas peças devem ser eliminadas de forma ambientalmente seguras:

1. Utilize o serviço de recolha de desperdícios público ou privado.
2. Se tal não for possível, contacte a Grundfos mais próxima de si ou oficina de reparação.

Sujeito a alterações.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Προειδοποίηση

Πριν την εγκατάσταση, διαβάστε τις παρούσες οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας. Λειτουργία και εγκατάσταση πρέπει να συμφωνούν με τους τοπικούς κανονισμούς και τους παραδεκτούς κανόνες καλής χρήσης.

Οι οδηγίες αυτές εφαρμόζονται στους υποβρύχιους κινητήρες Grundfos τύπου MS και MMS και στις υποβρύχιες αντλίες Grundfos τύπου SP που είναι εφοδιασμένες με υποβρύχιους κινητήρες Grundfos MS/MMS ή Franklin 4"-8".
Αν η αντλία είναι εφοδιασμένη με κινητήρα διαφορετικό από τον Grundfos MS ή MMS, παρακαλούμε προσέξτε διότι τα στοιχεία του κινητήρα μπορεί να διαφέρουν από αυτά που παρουσιάζονται στις οδηγίες αυτές.

1. Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο

Προειδοποίηση

Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να καταλήξει σε τραυματισμό!

Προσοχή | ***Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία ή βλάβη του προϊόντος!***

Σημείωση | ***Σημειώσεις ή οδηγίες που καθιστούν τη δουλειά ευκολότερη και εξασφαλίζουν ασφαλή λειτουργία.***

2. Παράδοση και αποθήκευση

2.1 Παράδοση

Οι υποβρύχιες αντλίες Grundfos παραδίδονται από το εργοστάσιο με κατάλληλη συσκευασία στην οποία πρέπει να παραμείνουν μέχρι την εγκατάσταση.

Φροντίστε να μην κάμπτονται οι αντλίες κατά τη διάρκεια της αποσυσκευασίας και μετά από αυτήν γιατί αυτό μπορεί να προκαλέσει διατάραξη της ευθυγράμμισης.

Προσοχή | ***Οι αντλίες πρέπει να παραμένουν στη συσκευασία τους μέχρι να τοποθετηθούν κατακόρυφα κατά την εγκατάσταση.***

Αν η αντλία και ο κινητήρας παραδοθούν ως χωριστές μονάδες (μακριές αντλίες) συνδέστε τον κινητήρα με την αντλία όπως περιγράφεται στο μέρος *6.1 Τοποθέτηση του κινητήρα στην αντλία*.

Σημείωση | ***Η πινακίδα με τα στοιχεία της αντλίας που τη συνοδεύει πρέπει να τοποθετείται κοντά στο σημείο εγκατάστασης.***

Η αντλία δεν πρέπει να εκτίθεται σε κρούσεις και τραντάγματα.

2.2 Αποθήκευση και μεταφορά

Θερμοκρασία αποθήκευσης

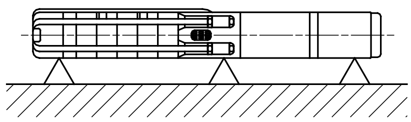
Αντλία: από –20 °C έως +60 °C.
Κινητήρας: από –20 °C έως +70 °C.

Οι κινητήρες πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό, ξηρό και καλά εξαεριζόμενο χώρο.

Προσοχή | ***Σε περίπτωση που αποθηκευτούν κινητήρες MMS, ο άξονας πρέπει να περιστρέφεται χειροκίνητα μία φορά το μήνα τουλάχιστον. Εάν ένας κινητήρας έχει αποθηκευτεί για διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους πριν εγκατασταθεί, τότε τα περιστρεφόμενα μέρη του κινητήρα θα πρέπει να αποσυναρμολογηθούν και να υποβληθούν σε έλεγχο πριν χρησιμοποιηθούν.***

Η αντλία δεν πρέπει να εκτίθεται άμεσα στον ήλιο.

Εάν η αντλία έχει αποσυσκευαστεί, πρέπει να αποθηκεύεται σε οριζόντια θέση με κατάλληλη υποστήριξη ή σε κατακόρυφη θέση για την προστασία της ευθυγράμμισής της. Βεβαιωθείτε ότι δεν μπορεί να κυλήσει ή να πέσει. Κατά την αποθήκευση, η αντλία μπορεί να υποστηρίζεται όπως υποδεικνύεται στο σχ. 1.



TM00 1349 2495

Σχ. 1 Θέση αντλίας κατά την αποθήκευση

2.2.1 Προστασία κατά του παγετού

Εάν η αντλία αποθηκεύεται μετά από χρήση, πρέπει να τοποθετείται σε χώρο που προφυλάσσεται από τον παγετό, ή θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το υγρό του κινητήρα δεν επηρεάζεται από παγετό.

3. Γενικά χαρακτηριστικά

3.1 Εφαρμογές

Οι υποβρύχιες αντλίες Grundfos, τύπου SP, έχουν σχεδιαστεί για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών παροχής νερού και μεταφοράς υγρών, όπως π.χ. για την παροχή κρύου νερού σε κατοικίες ή υδραγωγεία, για την παροχή νερού σε φυτώρια ή φάρμες, για χαμήλωμα της στάθμης των υπογείων υδάτων και ανύψωση πίεσης, καθώς και για διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές.

Βυθίστε τις αντλίες κάτω από την επιφάνεια του νερού κατά την τοποθέτηση. Μπορούν να τοποθετούνται είτε οριζόντια είτε κατακόρυφα, βλ. ωστόσο παράγραφο *4.2 Θέσεις τοποθέτησης*.

GR

3.2 Αντλούμενα υγρά

Καθαρά, λεπτόρευστα, **μη εκρηκτικά** υγρά χωρίς στερεά σωματίδια ή ίνες.

Η μέγιστη περιεκτικότητα άμμου στο νερό δεν πρέπει να ξεπερνά τα 50 g/m^3. Μεγαλύτερη περιεκτικότητα από αυτήν θα ελαττώσει τη διάρκεια ζωής της αντλίας και θα αυξήσει τον κίνδυνο μπλοκαρίσματος.

Προσοχή — ***Εάν η αντλία χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών με πυκνότητα μεγαλύτερη από του νερού, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κινητήρες με αναλογικά υψηλότερες αποδόσεις.***

Εάν θέλετε να αντλήσετε υγρά με μεγαλύτερο ιξώδες από αυτό του νερού, παρακαλούμε επικοινωνήστε με την Grundfos.

Οι ειδικοί τύποι SP A N, SP A R, SP N, SP R και SPE έχουν σχεδιαστεί για να δέχονται υγρά που είναι πιο δραστικά από το πόσιμο νερό.

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού αναφέρεται στην παράγραφο *4.4 Θερμοκρασίες υγρών/ψύξη*.

3.3 Στάθμη ηχητικής πίεσης

Η στάθμη ηχητικής πίεσης μπορεί να μετρηθεί σύμφωνα με τους κανόνες που αναφέρονται στην οδηγία 2006/42/ΕΚ περί μηχανημάτων της ΕΚ.

Στάθμη ηχητικής πίεσης των αντλιών

Ισχύει γιά αντλίες βυθισμένες σε νερό, χωρίς εξωτερική ρυθμιστική βάνα.

Τύπος αντλίας	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Στάθμη ηχητικής πίεσης κινητήρων

Η στάθμη ηχητικής πίεσης των κινητήρων Grundfos MS ή MMS είναι χαμηλότερη από 70 dB(A).

Για κινητήρες άλλων κατασκευαστών: Βλέπε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας για τους κινητήρες αυτούς.

4. Προετοιμασία

Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε εργασίες στην αντλία, βεβαιωθείτε ότι η ηλεκτρική παροχή είναι κλειστή και δεν μπορεί να ανοιχθεί κατά λάθος.

4.1 Ελεγχος του υγρού του κινητήρα

Οι υποβρύχιοι κινητήρες γεμίζονται από το εργοστάσιο με ένα ειδικό μη δηλητηριώδες υγρό, το οποίο δεν παγώνει μέχρι τους –20 °C.

Σημείωση — ***Η στάθμη του υγρού στον κινητήρα θα πρέπει να ελέγχεται και να συμπληρώνεται εάν χρειάζεται.***

Προσοχή — ***Εάν υπάρχει κίνδυνος παγετού, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται ειδικό υγρό της Grundfos για το γέμισμα. Διαφορετικά μπορεί να χρησιμοποιείται καθαρό νερό για το ξαναγέμισμα (αλλά ποτέ απεσταγμένο).***

Η αντικατάσταση του υγρού γίνεται όπως περιγράφεται παρακάτω.

4.1.1 Υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos τύπου MS 4000 και MS 402

Η οπή για το γέμισμα του υγρού στον κινητήρα βρίσκεται σε μία από τις ακόλουθες θέσεις:

MS 4000: στην κορυφή του κινητήρα.

MS 402: στο κάτω μέρος του κινητήρα.

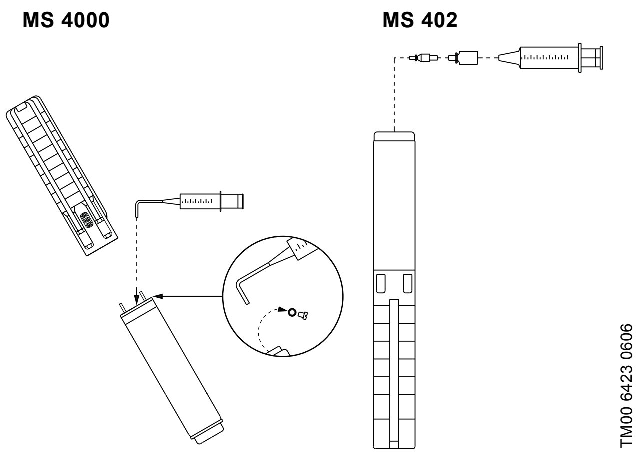
1. Τοποθετήστε την υποβρύχια αντλία όπως υποδεικνύεται στο σχ. 2. Ο κοχλίας πλήρωσης θα πρέπει να βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του κινητήρα.
2. Αφαιρέστε το βιδωτό πώμα από το άνοιγμα γεμίσματος.
3. Εγχύστε υγρό μέσα στον κινητήρα από το άνοιγμα με τη βοήθεια σήριγγας γεμίσματος, σχ. 2, μέχρι να αρχίσει να βγαίνει υγρό από το άνοιγμα γεμίσματος.
4. Επανατοποθετήστε το κοχλιωτό πώμα στο άνοιγμα γεμίσματος και σφίξτε το καλά πριν αλλάξετε τη θέση της αντλίας.

Ροπές:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Η υποβρύχια αντλία είναι τώρα έτοιμη για εγκατάσταση.



Σχ. 2 Θέση αντλίας κατά την πλήρωση – MS 4000 και MS 402

4.1.2 Υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos τύπου MS6 και MS 6000

- Εάν οι κινητήρες ήταν αποθηκευμένοι, πρέπει να ελεγχθεί η στάθμη του υγρού πριν συνδεθούν με την αντλία, βλέπε σχ. 3.
- Στις αντλίες που παραδίδονται απ' ευθείας από την Grundfos, η στάθμη του υγρού έχει ήδη ελεγχθεί.
- Η στάθμη του υγρού πρέπει να ελέγχεται μετά από εργασίες συντήρησης, βλέπε σχ. 3.

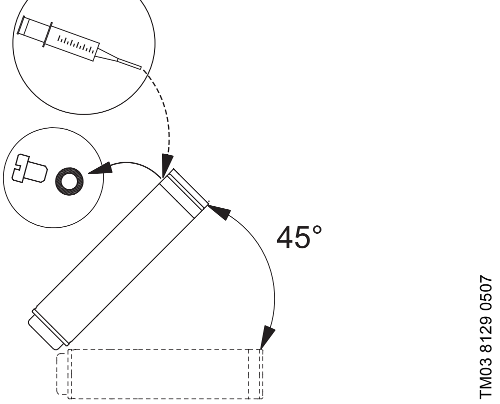
Διαδικασία πλήρωσης:

Η οπή για το γέμισμα του υγρού στον κινητήρα βρίσκεται σε μία από τις ακόλουθες θέσεις στο επάνω μέρος του κινητήρα.

1. Τοποθετήστε την υποβρύχια αντλία όπως υποδεικνύεται στο σχ. 3. Ο κοχλίας πλήρωσης θα πρέπει να βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του κινητήρα.
2. Αφαιρέστε το βιδωτό πώμα από το άνοιγμα γεμίσματος.
3. Εγχύστε υγρό μέσα στον κινητήρα από το άνοιγμα με τη βοήθεια σήριγγας γεμίσματος, σχ. 3, μέχρι να αρχίσει να βγαίνει υγρό από το άνοιγμα γεμίσματος.
4. Επανατοποθετήστε το κοχλιωτό πώμα στο άνοιγμα γεμίσματος και σφίξτε το καλά πριν αλλάξετε τη θέση της αντλίας.

Ροπές: 3,0 Nm.

Η υποβρύχια αντλία είναι τώρα έτοιμη για εγκατάσταση.



Σχ. 3 Θέση κινητήρα κατά την πλήρωση – MS6 και MS 6000

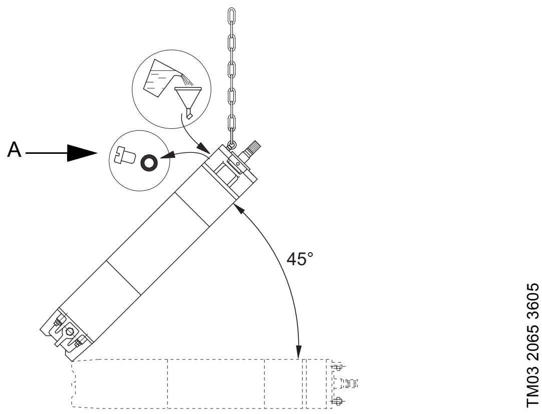
4.1.3 Υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos τύπου MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 και MMS 12000

Διαδικασία πλήρωσης:

1. Τοποθετήστε τον κινητήρα με κλίση 45 ° με τον άξονα προς τα πάνω, βλέπε σχ. 4.
2. Ξεβιδώστε την τάπα A και βάλτε ένα σωληνάκι στην τρύπα.
3. Γεμίστε με νερό βρύσης τον κινητήρα μέχρι το υγρό του κινητήρα να αρχίσει να βγαίνει από το A.
   Προσοχή: Μη χρησιμοποιείτε υγρό κινητήρα γιατί περιέχει λάδι.
4. Αφαιρέστε το σωληνάκι και ξανατοποθετήστε την τάπα A.

Προσοχή	***Πριν συνδέσετε τον κινητήρα σε αντλία μετά από μεγάλη περίοδο αποθήκευσης, να λιπαίνετε το στυπιοθλίπτη του άξονα προσθέτοντας μερικές σταγόνες νερό και περιστρέφοντας τον άξονα.***

Η υποβρύχια αντλία είναι τώρα έτοιμη για εγκατάσταση.

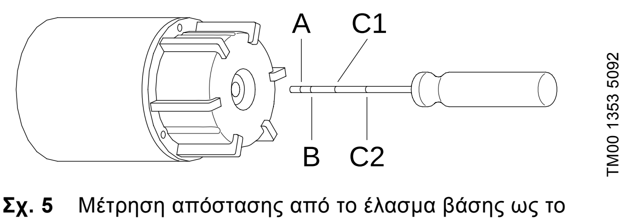


Σχ. 4 Θέση κινητήρα κατά την πλήρωση – MMS

4.1.4 Υποβρύχιοι κινητήρες Franklin για 3 kW και άνω

Η στάθμη του υγρού του κινητήρα στους τύπους υποβρύχιων κινητήρων Franklin 4" και 6" ελέγχεται μετρώντας την απόσταση από το κάτω έλασμα μέχρι το ενσωματωμένο ελαστικό διάφραγμα. Η απόσταση αυτή μπορεί να μετρηθεί εισάγοντας ένα χάρακα ή ένα μικρό μέτρο μέσα στο άνοιγμα μέχρι να αγγίξει το διάφραγμα, σχ. 5.

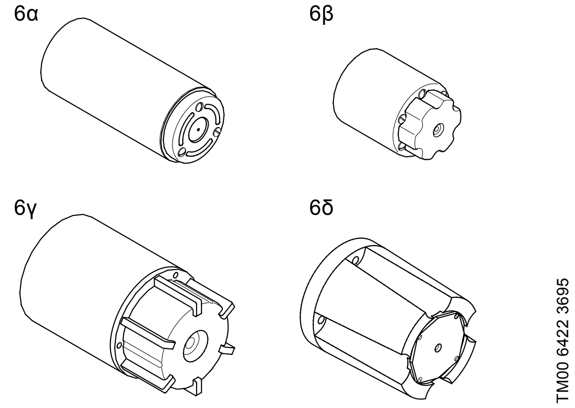
Προσοχή	***Προσέξτε να μην καταστραφεί το διάφραγμα.***



Σχ. 5 Μέτρηση απόστασης από το έλασμα βάσης ως το διάφραγμα

Ο ακόλουθος πίνακας υποδεικνύει τη σωστή απόσταση από το εξωτερικό μέρος του κάτω ελάσματος μέχρι το διάφραγμα:

Κινητήρας	Διάσταση	Απόσταση
Franklin 4", 0,25 έως 3 kW (βλέπε σχ. 6α)	A	8 mm
Franklin 4", 3 έως 7,5 kW (βλέπε σχ. 6β)	B	16 mm
Franklin 6", 4 έως 45 kW (βλέπε σχ. 6γ)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 έως 22 kW (βλέπε σχ. 6δ)	C2	59 mm



Σχ. 6 Υποβρύχιοι κινητήρες Franklin

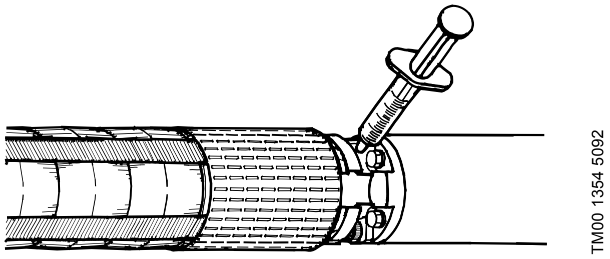
Εάν η απόσταση δεν είναι σωστή, προσαρμόστε τη κατάλληλα όπως περιγράφεται στην παράγραφο *4.1.5 Υποβρύχιοι κινητήρες Franklin*.

4.1.5 Υποβρύχιοι κινητήρες Franklin

Η στάθμη του υγρού του κινητήρα στον τύπο Franklin 8" των υποβρύχιων κινητήρων ελέγχεται ως εξής:

1. Αφαιρέστε το φίλτρο μπροστά στη βαλβίδα στο επάνω μέρος του κινητήρα με ένα κατσαβίδι. Εάν είναι κοχλιωτό, ξεβιδώστε το. Η θέση της βαλβίδας γεμίσματος υποδεικνύεται στο σχ. 7.
2. Πιέστε τη σήριγγα γεμίσματος επάνω στη βαλβίδα και εγχύστε το υγρό, σχ. 7. Εάν ο κώνος της βαλβίδας πιεστεί πολύ μπορεί να προκληθεί διαρροή από τη βαλβίδα λόγω καταστροφής της.
3. Αφαιρέστε όλο τον αέρα από τον κινητήρα πιέζοντας την άκρη της σήριγγας ελαφρά επάνω στη βαλβίδα.
4. Επαναλάβετε τη διαδικασία έγχυσης υγρού και αφαίρεσης του αέρα μέχρι να αρχίσει να τρέχει υγρό έξω ή μέχρι να μπει το διάφραγμα στη σωστή του θέση (Franklin 4" και 6").
5. Επανατοποθετήστε το φίλτρο μετά την αντικατάσταση του υγρού.

Η υποβρύχια αντλία είναι τώρα έτοιμη για εγκατάσταση.



Σχ. 7 Θέση της βαλβίδας πλήρωσης

GR

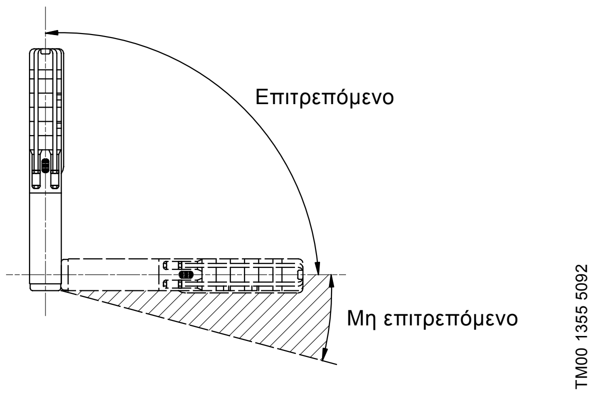
4.2 Θέσεις τοποθέτησης

Προειδοποίηση

Εάν η αντλία πρόκειται να τοποθετηθεί σε θέση όπου θα υπάρχει πρόσβαση, η σύνδεση θα πρέπει να διαθέτει επαρκή μόνωση για αποφυγή ατυχήματος. Για παράδειγμα, η αντλία μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα εξωτερικό χιτώνιο.

Ανάλογα με το μέγεθος του κινητήρα, η αντλία μπορεί να εγκατασταθεί είτε κατακόρυφη είτε οριζόντια. Μία πλήρης λίστα τύπων κινητήρων κατάλληλων γιά οριζόντια εγκατάσταση φαίνεται στο μέρος *4.2.1*.

Αν η αντλία είναι εγκατεστημένη οριζόντια, το στόμιο κατάθλιψης δεν θα **πρέπει ποτέ** να βρεθεί χαμηλότερα από το οριζόντιο επίπεδο, βλέπε σχ. 8.



Σχ. 8 Θέσεις τοποθέτησης

Εάν η αντλία τοποθετείται σε οριζόντια θέση, π.χ. σε μια δεξαμενή, θα πρέπει να τοποθετείται σε ένα εξωτερικό χιτώνιο.

4.2.1 Κινητήρες κατάλληλοι γιά οριζόντια εγκατάσταση

Τύπος κινητήρα	Ισχύς 50 Hz	Ισχύς 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	όλα τα μεγέθη	όλα τα μεγέθη
MMS 6000	3,7 έως 30	3,7 έως 30
MMS 8000	22 έως 92	22 έως 92
MMS 10000	75 έως 170	75 έως 170
MMS 12000	147 έως 220	–

Οταν οι υποβρύχιοι κινητήρες Franklin 4" μέχρι και 2,2 kW κάνουν πάνω από 10 εκκινήσεις την ημέρα, συνιστάται η τοποθέτηση του κινητήρα με κλίση τουλάχιστον 15 ° πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, ώστε να ελαχιστοποιείται η φθορά του δίσκου ανάκρουσης.

Προσοχή ***Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, το συνδετικό αναρρόφησης της αντλίας πρέπει να είναι πάντα εντελώς βυθισμένο στο υγρό.***

Προειδοποίηση

Αν η αντλία χρησιμοποιείται γιά άντληση θερμών υγρών (40 ως 60 °C), πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε να μην είναι δυνατή η επαφή ατόμων με την αντλία ή την εγκατάσταση, τοποθετώντας π.χ. έναν προφυλακτήρα.

4.3 Διάμετρος αντλίας/κινητήρα

Η μέγιστη διάμετρος αντλίας/κινητήρα αναφέρεται στον πίνακα της σελίδες 155 και 156.

Συνιστάται ο έλεγχος του ανοίγματος της γεώτρησης με παχύμετρο εσωτερικής διαμέτρου για την εξασφάλιση ελεύθερης διάβασης.

4.4 Θερμοκρασίες υγρών/ψύξη

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού και η ελάχιστη ταχύτητα του υγρού γύρω από τον κινητήρα αναφέρονται στους ακόλουθους πίνακες.

Συνιστάται η εγκατάσταση του κινητήρα επάνω από τα φίλτρα της γεώτρησης για την καλύτερη ψύξη του κινητήρα.

Προσοχή ***Σε περίπτωση όπου η αναφερόμενη ταχύτητα του υγρού δεν μπορεί να επιτευχθεί, θα πρέπει να τοποθετηθεί εξωτερικό χιτώνιο.***

Εάν υπάρχει οποιοσδήποτε κίνδυνος συγκέντρωσης ιζήματος, π.χ. άμμου, γύρω από τον κινητήρα, θα πρέπει να χρησιμοποιείται εξωτερικό χιτώνιο για την εξασφάλιση της σωστής ψύξης του κινητήρα.

4.4.1 Μέγιστη θερμοκρασία υγρού

Ανεξάρτητα με τα ελαστικά μέρη της αντλίας και του κινητήρα, η θερμοκρασία του υγρού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τους 40 °C (περίπου 105 °F). Βλέπε επίσης τον ακόλουθο πίνακα.

Η αντλία μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες υγρού μεταξύ 40 και 60 °C (περίπου 105 - 140 °F), αρκεί όλα τα ελαστικά μέρη να αντικαθίστανται κάθε τρία χρόνια.

Κινητήρας	Εγκατάσταση		
	Ροή περί τον κινητήρα	Κατακόρυφη	Οριζόντια
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	**0,15 m/s**	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	**0,15 m/s**	60 °C (~ 140 °F) Συνιστάται εξωτερικό χιτώνιο	60 °C (~ 140 °F) Συνιστάται εξωτερικό χιτώνιο
Grundfos MS6T30	**0,15 m/s**	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	**1,0 m/s**	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	**0,15 m/s**	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	**0,08 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" και 8"	**0,16 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Σε μια πίεση περιβάλλοντος τουλάχιστον 1 bar (1 MPa)

Σημείωση ***Για τους 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 και 170 kW MMS 10000, η μέγιστη θερμοκρασία υγρού είναι 5 °C μικρότερη από τις τιμές που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα. Για τους 190 kW MMS 10000, η θερμοκρασία είναι 10 °C μικρότερη.***

4.5 Σύνδεση σωληνώσεων

Αν υπάρχει φόβος μετάδοσης θορύβου από τις σωληνώσεις σε κτίριο, συνιστάται η χρήση πλαστικών σωλήνων.

Σημείωση ***Οι πλαστικοί σωλήνες συνιστώνται μόνο για αντλίες 4".***

Εφόσον έχουν χρησιμοποιηθεί πλαστικοί σωλήνες, η αντλία πρέπει να ασφαλίζεται με συρματόσχοινο (όχι τεντωμένο).

Προειδοποίηση

Βεβαιωθείτε ότι οι πλαστικοί σωλήνες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν είναι κατάλληλοι για την εκάστοτε θερμοκρασία του υγρού και την πίεση της αντλίας.

GR

Οταν συνδέετε πλαστικούς σωλήνες, θα πρέπει να χρησιμοποιείτε σύνδεση συμπίεσης μεταξύ της αντλίας και του τμήματος του πρώτου σωλήνα.

5. Ηλεκτρικές συνδέσεις

Προειδοποίηση
Πριν ξεκινήσετε εργασίες στην αντλία, βεβαιωθείτε ότι η ηλεκτρική παροχή είναι κλειστή και δεν μπορεί να ανοιχθεί κατά λάθος.

5.1 Γενικά

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να γίνονται από αδειούχο ηλεκτρολόγο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

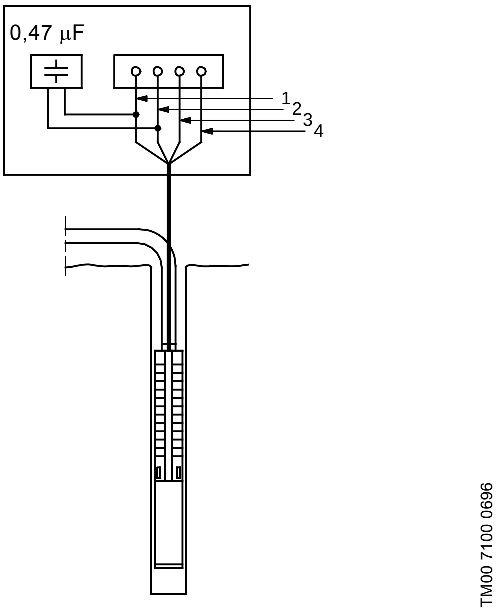
Η τάση τροφοδοσίας, το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα και το cos φ αναφέρονται στην πινακίδα με τα χαρακτηριστικά που **πρέπει** να τοποθετείται κοντά στο σημείο εγκατάστασης.

Η επιθυμητή τάση για υποβρύχιους κινητήρες Grundfos **MS** και **MMS**, που υπολογίζεται στους ακροδέκτες των κινητήρων, είναι – 10 %/+ 6 % της ονομαστικής τάσης κατά τη συνεχή λειτουργία (συμπεριλαμβανομένης της διακύμανσης στην τάση παροχής και στις απώλειες των καλωδίων).

Επιπλέον, θα πρέπει να ελέγχεται εάν υπάρχει συμμετρική τάση στις γραμμές παροχής, δηλ. ίδια διαφορά τάσης μεταξύ των χωριστών φάσεων, βλέπε επίσης παράγραφο *10. Ελεγχος του κινητήρα και του καλωδίου*, σημείο 2.

Προειδοποίηση
Η αντλία πρέπει να διαθέτει γείωση.
Η αντλία πρέπει να συνδέεται με έναν εξωτερικό διακόπτη δικτύου με ελάχιστο διάκενο επαφών 3 mm σε όλους τους πόλους.

Αν οι κινητήρες Grundfos MS με ενσωματωμένο πομπό θερμοκρασίας (Tempcon) δεν συνδέονται με MP 204 ή παρεμφερή προστασία Grundfos, πρέπει να συνδεθούν με ένα πυκνωτή 0,47 μF, εγκεκριμένο για τριφασική λειτουργία (IEC 384-14), για να καλύπτεται η οδηγία EC EMC (2004/108/ EK). Ο πυκνωτής πρέπει να συνδέεται στις δύο φάσεις στις οποίες συνδέεται ο πομπός θερμοκρασίας, βλέπε σχ. 9.



Σχ. 9 Σύνδεση του πυκνωτή

Χρώματα των καλωδίων		
Άκρο	**Πλακέ καλώδιο**	**Μονά καλώδια**
1 = L1	Καφέ	Μαύρο
2 = L2	Μαύρο	Κίτρινο
3 = L3	Γκρι	Κόκκινο
4 = PE	Κίτρινο/πράσινο	Πράσινο

Οι κινητήρες έχουν περιέλιξη για άμεση εκκίνηση κατευθείαν ή για εκκίνηση με αστέρα-τρίγωνο και το ρεύμα εκκίνησης είναι από 4 έως και 6 φορές μεγαλύτερο από το ρεύμα του κινητήρα σε πλήρες φορτίο.

Ο χρόνος ανάκτησης στροφών της αντλίας είναι περίπου 0,1 του δευτερολέπτου. Η άμεση εκκίνηση είναι ως εκ τούτου αποδεκτή από τις αρμόδιες υπηρεσίες ηλεκτροδότησης.

5.1.1 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας

Κινητήρες Grundfos

Οι τριφασικοί κινητήρες Grundfos μπορούν να συνδεθούν σε μετατροπέα συχνότητας.

Προσοχή

Αν συνδεθεί σε μετατροπέα συχνότητας ένας ηλεκτροκινητήρας Grundfos MS με αισθητήρα θερμοκρασίας, θα καεί μιά ασφάλεια που υπάρχει στον αισθητήρα και θα τον απενεργοποιήσει. Ο αισθητήρας δεν μπορεί να επανενεργοποιηθεί. Αυτό σημαίνει ότι, ο ηλεκτροκινητήρας θα λειτουργεί σαν απλός κινητήρας χωρίς αισθητήρα.

Αν απαιτείται αισθητήριο θερμοκρασίας, μπορεί να παραγγελθεί στην Grundfos ένα αισθητήριο Pt100 γιά τοποθέτηση στον υποβρύχιο κινητήρα.

Προσοχή

Κατά τη λειτουργία του μετατροπέα συχνότητας, δεν συνιστάται η λειτουργία του κινητήρα σε συχνότητα υψηλότερη από την ονομαστική (50 ή 60 Hz). Σε συνδυασμό με τη λειτουργία της αντλίας, είναι σημαντικό να μην μειώνεται ποτέ η συχνότητα (και κατά συνέπεια η ταχύτητα) σε επίπεδο τέτοιο ώστε η απαραίτητη παροχή του ψυκτικού υγρού που περνά από τον κινητήρα να μην εξασφαλίζεται πλέον.

Για την αποφυγή καταστροφής της αντλίας, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η παύση λειτουργίας του κινητήρα μόλις η παροχή της αντλίας πέσει κάτω από το 0,1 της ονομαστικής παροχής.

Ανάλογα με τον τύπο του μετατροπέα συχνότητας, ενδέχεται να εκτεθεί ο κινητήρας σε επιβλαβείς αιχμές τάσεις.

Προειδοποίηση
Κινητήρες τύπου MS 402, για τάσεις τροφοδοσίας μέχρι και 440 V (βλ. πινακίδα κινητήρα) πρέπει να προστατεύονται από αιχμές τάσεις υψηλότερες από 650 V (ακραία τιμή) μεταξύ των τερματικώντροφοδοσίας.

Συνιστάται η προστασία των άλλων τύπων κινητήρα από ακραίες τάσεις υψηλότερες από 850 V.

Το παραπάνω πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπισθεί με την παρεμβολή ενός **φίλτρου RC** μεταξύ μετατροπέα συχνότητας και κινητήρα.

Πιθανή αύξηση θορύβου από τον ηλεκτροκινητήρα μπορεί να αντιμετωπισθεί με την τοποθέτηση ενός **φίλτρου LC**, το οποίο επίσης θα περιορίσει τις αιχμές τάσης από τον μετατροπέα συχνότητας.

Η Grundfos συνιστά την τοποθέτηση ενός **φίλτρου LC** όταν χρησιμοποιείται ένας μετατροπέας συχνότητας. Βλέπε επίσης *5.7.6 Μετατροπέας συχνότητας*.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του μετατροπέα συχνότητας ή την Grundfos.

Κινητήρες άλλων κατασκευαστών εκτός της Grundfos

Παρακαλούμε επικοινωνήστε με την Grundfos ή με τον κατασκευαστή του κινητήρα.

GR

5.2 Προστασία κινητήρα

5.2.1 Μονοφασικοί κινητήρες

Οι μονοφασικοί υποβρύχιοι κινητήρες, τύπου MS 402, διαθέτουν ενσωματωμένο θερμικό διακόπτη κι επομένως δεν απαιτείται επιπλέον προστασία του κινητήρα.

Προειδοποίηση

Οταν ο κινητήρας έχει διακοπεί θερμικά, οι ακροδέκτες του λειτουργούν ακόμα.
Αφού ο κινητήρας ψυχθεί επαρκώς, επανεκκινεί αυτόματα.

Οι μονοφασικοί υποβρύχιοι κινητήρες, τύπου MS 4000 πρέπει να προστατεύονται. Μια προστατευτική διάταξη μπορεί είτε να ενσωματωθεί στον πίνακα ελέγχου είτε να τοποθετηθεί χωριστά.

Οι κινητήρες Franklin 4" PSC πρέπει να συνδέονται με εκκινητή.

5.2.2 Τριφασικοί κινητήρες

Οι κινητήρες **MS** της Grundfos διατίθενται με ή χωρίς ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας.

Κινητήρες **με** ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός MP 204 και ρελέ.

Κινητήρες **χωρίς** το παραπάνω αισθητήριο ή **με** αισθητήριο θερμοκρασίας όχι όμως λειτουργίας, πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός MP 204 και ρελέ.

Οι κινητήρες Grundfos **MMS** δεν διαθέτουν ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας. Ενα αισθητήριο Pt100 διατίθεται κατόπιν παραγγελίας.

Οι κινητήρες **με** αισθητήριο Pt100 πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός MP 204 και ρελέ.

Οι κινητήρες **χωρίς** ένα αισθητήριο Pt100 πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός MP 204 και ρελέ.

5.2.3 Απαιτούμενες ρυθμίσεις του εκκινητή

Για κρύους κινητήρες, ο χρόνος διακοπής του εκκινητή πρέπει να είναι μικρότερος από 10 δευτερόλεπτα στο πενταπλάσιο μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.

Προσοχή ***Εάν δεν τηρούνται αυτοί οι όροι, μπορεί να ακυρωθεί η εγγύηση του κινητήρα.***

Για την εξασφάλιση της καλύτερης προστασίας του υποβρύχιου κινητήρα, η μονάδα υπερφόρτωσης του εκκινητή πρέπει να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες:

1. Ρυθμίστε το θερμικό του εκκινητή στο μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.
2. Θέστε την αντλία σε λειτουργία για μισή ώρα σε κανονική απόδοση.
3. Ρυθμίστε σταδιακά προς τα κάτω το κουμπί του θερμικού μέχρι να γίνει διακοπή.
4. Αυξήστε τη ρύθμιση του θερμικού κατά 5 %.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ρύθμιση είναι το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.

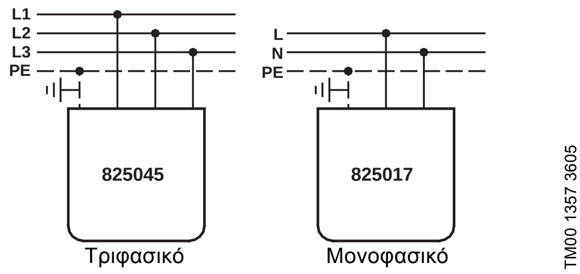
Για κινητήρες που έχουν συνδεθεί για εκκίνηση αστέρατριγώνου η μονάδα υπερφόρτωσης του εκκινητή πρέπει να ρυθμίζεται όπως προαναφέρθηκε, αλλά η μέγιστη ρύθμιση πρέπει να είναι ως εξής:

Ρύθμιση υπερφόρτωσης εκκινητή = Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα x 0,58.

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος χρόνος εκκίνησης για την εκκίνηση αστέρα-τριγώνου ή για εκκίνηση με αυτομετασχηματιστή είναι 2 δευτερόλεπτα.

5.3 Προστασία από κεραυνούς

Η εγκατάσταση μπορεί να εφοδιαστεί με μια ειδική διάταξη προστασίας κατά της υπέρτασης για την προστασία του κινητήρα από μεταβολές της τάσης που μπορούν να προκληθούν στις γραμμές παροχής από κεραυνό, βλ. σχ. 10.



Σχ. 10 Σύνδεση προστασίας υπέρτασης

Η διάταξη προστασίας από την υπέρταση δεν προστατεύει ωστόσο από το κατευθείαν χτύπημα του κεραυνού.

Η διάταξη προστασίας από την υπέρταση πρέπει να συνδέεται στην εγκατάσταση και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον κινητήρα και πάντα σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.
Ενημερωθείτε από την Grundfos για τις διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας.

Οι υποβρύχιοι κινητήρες, τύπου MS 402, ωστόσο, δεν χρειάζονται επιπλέον αντικεραυνική προστασία γιατί έχουν υψηλή μόνωση.

Ενημερωθείτε σχετικά με το ειδικό εξάρτημα σύνδεσης καλωδίων με ενσωματωμένη διάταξη προστασίας από την υπέρταση για τους υποβρύχιους κινητήρες Grundfos 4" (αριθμός εξαρτήματος 799911 / 799912).

5.4 Διατομές καλωδίων

Βεβαιωθείτε ότι το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης μπορεί να αντέξει τη μόνιμη βύθιση στο εκάστοτε υγρό και στις εκάστοτε θερμοκρασίες.

Η Grundfos μπορεί να προμηθεύσει υποβρύχια καλώδια για μια ευρεία σειρά τύπων εγκατάστασης.

Η διατομή (q) του καλωδίου πρέπει να ανταποκρίνεται στις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης πρέπει να έχει διαστάσεις ανάλογες με το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα (I) του κινητήρα.
2. Η διατομή πρέπει να είναι επαρκής ώστε το καλώδιο να προκαλεί αποδεκτή πτώση τάσης.

Χρησιμοποιήστε τις μεγαλύτερες διατομές που βρίσκονται κάτω από τα σημεία 1. και 2.

Αναφ. 1: Ο πίνακας που ακολουθεί προσδιορίζει την επιτρεπτή ένταση των υποβρυχίων καλωδίων σύνδεσης Grundfos (δηλ. το μέγιστο ρεύμα που μπορεί να αντέξει το καλώδιο σύνδεσης) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ως 30 °C.
Παρακαλούμε επικοινωνήστε με την Grundfos εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος ξεπερνά τους 30 °C.

Οταν προσδιορίζετε το μέγεθος του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης, βεβαιωθείτε ότι το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα δεν υπερβαίνει την τιμή του ρεύματος (I_S).

Για την εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, ωστόσο, προσδιορίστε το μέγεθος των καλωδίων έτσι ώστε το 0,58 x το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα να μην υπερβαίνει την τιμή μέγιστου ρεύματος (I_S) των καλωδίων.

q [mm^2]	I_S [A]
1,5	18,5
2,5	25
4	34
6	43
10	60
16	80
25	101
35	126

q [mm^2]	I_S [A]
50	153
70	196
95	238
120	276
150	319
185	364
240	430
300	497

GR

Εάν δεν χρησιμοποιούνται τα υποβρύχια καλώδια σύνδεσης Grundfos, η διατομή πρέπει να επιλέγεται βάσει των επιτρεπτών τιμών ρεύματος των εκάστοτε καλωδίων.

Αναφ. 2:

Σημείωση **_Η διατομή του υποβρύχιου καλωδίου πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ποιότητας τάσης που αναφέρονται στην παράγραφο 5.1 Γενικά._**

Προσδιορίστε την πτώση τάσης για την διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης με τη βοήθεια των διαγραμμάτων στις σελίδες 157 και 158, όπου

I = Το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.
Για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου
I = το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα x 0,58.

Lx = Το μήκος του καλωδίου μετατρεπόμενο σε πτώση τάσης 1 % της ονομαστικής τάσης.

$$Lx = \frac{\text{μήκος του καλωδίου σύνδεσης}}{\text{επιτρεπόμενη πτώση τάσης \%}}$$

q = Διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης.

Τραβήξτε μιά ευθεία γραμμή ανάμεσα στην πραγματική τιμή I και την τιμή Lx. Στο σημείο όπου η γραμμή τέμνει τον άξονα q, επιλέξτε τη διατομή που βρίσκεται ακριβώς πάνω από την τομή.

Τα διαγράμματα γίνονται βάση των ακόλουθων τύπων:

Μονοφασικός υποβρύχιος κινητήρας

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

Τριφασικός υποβρύχιος κινητήρας

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

όπου

GR

L = Μήκος του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης [m]
U = Ονομαστική τάση [V]
ΔU = Πτώση τάσης [%]
I = Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα [A]
cos φ = 0,9
ρ = Ειδική αντίσταση: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]
q = Διατομή του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης [mm^2]
sin φ = 0,436
Xl = επαγωγική αντίσταση: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

5.5 Ελεγχος του μονοφασικού MS 402

Προειδοποίηση

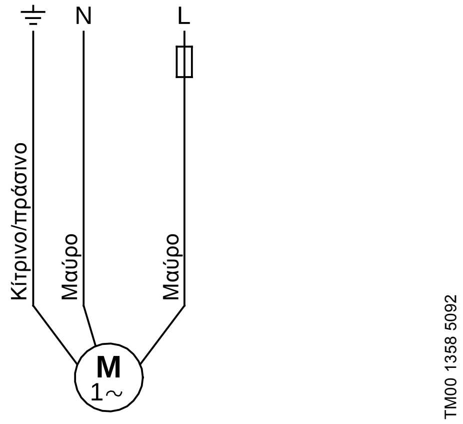
Ο μονοφασικός υποβρύχιος κινητήρας MS 402 διαθέτει ενσωματωμένη προστασία κινητήρα που διακόπτει τη λειτουργία του σε περίπτωση υπερβολικών θερμοκρασιών περιέλιξης ενώ ο κινητήρας τροφοδοτείται ακόμα με τάση. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν ο κινητήρας αποτελεί μέρος ενός συστήματος ελέγχου.

Εάν περιλαμβάνεται συμπιεστής σε σύστημα ελέγχου μαζί με φίλτρο, ο συμπιεστής θα λειτουργεί συνεχώς μόλις διακόψει τον κινητήρα η προστασία του, εκτός αν έχουν ληφθεί άλλες ειδικές προφυλάξεις.

5.6 Σύνδεση μονοφασικών κινητήρων

5.6.1 Κινητήρες δύο Καλωδίων

Οι κινητήρες δύο καλωδίων Grundfos MS 402 διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία και διάταξη εκκινητή, κι επομένως μπορούν να συνδεθούν απευθείας με το δίκτυο, βλ. σχ. 11.



Σχ. 11 Κινητήρες δύο καλωδίων

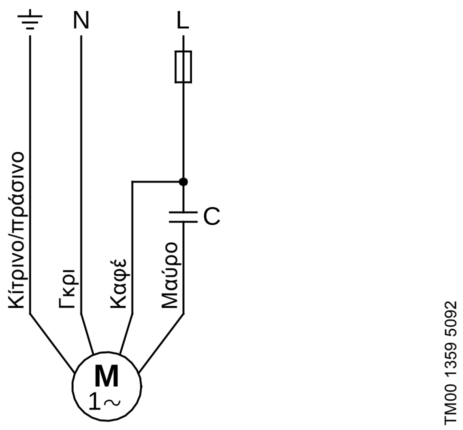
5.6.2 Κινητήρες PSC

Οι κινητήρες PSC συνδέονται με το δίκτυο μέσω ενός πυκνωτή ο οποίος πρέπει να είναι κατάλληλα διαστασιολογημένος για συνεχή λειτουργία.

Επιλέξτε το κατάλληλο μέγεθος πυκνωτή βάσει του ακόλουθου πίνακα:

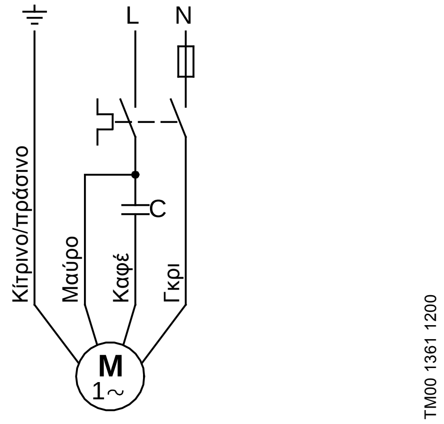
Κινητήρας	Πυκνωτής
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

Ο κινητήρας Grundfos MS 402 PSC διαθέτει ενσωματωμένη προστασία κινητήρα και πρέπει να συνδέεται όπως στο σχ. 12.



Σχ. 12 Κινητήρες PSC

Βλέπε www.franklin-electric.com και σχ. 13.



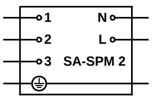
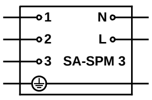
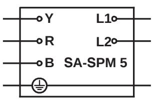
Σχ. 13 Υποβρύχιοι κινητήρες Franklin

5.6.3 Κινητήρες τριών καλωδίων

Οι κινητήρες τριών καλωδίων **Grundfos MS 4000** πρέπει να συνδέονται με το δίκτυο μέσω ενός κιβωτίου ελέγχου SA-SPM 2, 3 ή 5 με ενσωματωμένη προστασία κινητήρα.

Οι κινητήρες 3 καλωδίων **Grundfos MS 402** διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία και πρέπει να συνδέονται με το δίκτυο μέσω ενός κιβωτίου ελέγχου Grundfos SA-SPM 2, 3 ή 5 χωρίς προστασία κινητήρα.

Οι συνδέσεις των MS 4000 και MS 402 εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Κινητήρας	Καλώδιο	Κιβώτιο ελέγχου	Δίκτυο
Μέχρι 0,75 kW, 50 Hz	Γκρι Καφέ Μαύρο Κίτρινο/πράσινο		N L PE
Από 1,10 kW, 50 Hz	Γκρι Καφέ Μαύρο Κίτρινο/πράσινο		N L PE
1,1 ως 3,7 kW (~ 1,5 ως 5,0 hp) 60 Hz	Κίτρινο Κόκκινο Μαύρο Κίτρινο/πράσινο		L1 L2 PE

5.7 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων

Οι υποβρύχιοι τριφασικοί κινητήρες πρέπει να προστατεύονται, βλέπε παράγραφο *5.2.2 Τριφασικοί κινητήρες*.

Για ηλεκτρική σύνδεση μέσω MP 204, παρακαλούμε αναφερθείτε στις ξεχωριστές Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας για αυτή τη μονάδα.

Οταν χρησιμοποιείται ένας συμβατικός εκκινητής, η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να πραγματοποιηθεί όπως περιγράφεται παρακάτω.

5.7.1 Ελεγχος φοράς περιστροφής

Προσοχή ***Η αντλία δεν πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μέχρι να βυθιστεί εντελώς στο υγρό το συνδετικό αναρρόφησης.***

Αφού η αντλία συνδεθεί με την ηλεκτρική παροχή, ορίστε τη σωστή φορά περιστροφής ως εξής:

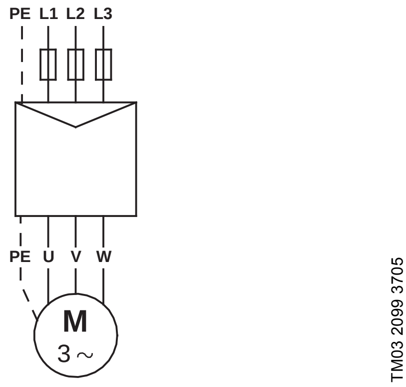
1. Εκκινήστε την αντλία και ελέγξτε την ποσότητα νερού και το ύψος.
2. Σταματήστε την αντλία και εναλλάξτε δύο από τις συνδέσεις φάσης.
   Σε περίπτωση κινητήρων με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρατριγώνου, εναλλάξτε το U1 με το V1 και το U2 με το V2.
3. Εκκινήστε την αντλία και ελέγξτε την ποσότητα νερού και το ύψος.
4. Σταματήστε την αντλία.
5. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των σημείων 1. και 3. Η σωστή σύνδεση είναι εκείνη που δίνει τη μεγαλύτερη ποσότητα νερού και το μεγαλύτερο ύψος.

5.7.2 Κινητήρες Grundfos, απευθείας εκκίνηση

Η σύνδεση των υποβρύχιων κινητήρων Grundfos με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα και στο σχήμα 14.

Δίκτυα	Καλώδιο/σύνδεση
	Κινητήρες Grundfos 4" και 6"
PE	PE (κίτρινο/πράσινο)
L1	U (καφέ)
L2	V (μαύρο)
L3	W (γκρι)

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο *5.7.1 Ελεγχος φοράς περιστροφής*.



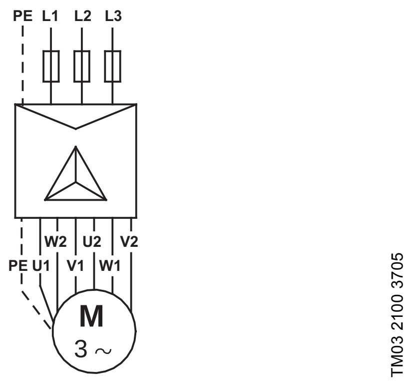
Σχ. 14 Κινητήρες Grundfos, απευθείας εκκίνηση

5.7.3 Κινητήρες Grundfos, εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Η σύνδεση των υποβρύχιων κινητήρων Grundfos με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα και στο σχήμα 15.

Σύνδεση	Κινητήρες Grundfos 6"
PE	Κίτρινο/πράσινο
U1	Καφέ
V1	Μαύρο
W1	Γκρι
W2	Καφέ
U2	Μαύρο
V2	Γκρι

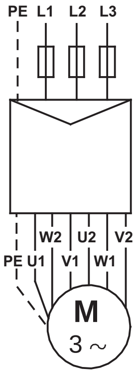
Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο *5.7.1 Ελεγχος φοράς περιστροφής*.



Σχ. 15 Κινητήρες Grundfos, εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

GR

Σε περίπτωση που απαιτείται απευθείας εκκίνηση και όχι εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, οι υποβρύχιοι κινητήρες πρέπει να συνδέονται όπως απεικονίζεται στο σχήμα 16.



Σχ. 16 Κινητήρες Grundfos, απευθείας εκκίνηση

5.7.4 Σύνδεση στην περίπτωση μη καθορισμένης σήμανσης καλωδίου/σύνδεσης (κινητήρες Franklin)

Σε περίπτωση που δεν γνωρίζουμε πού πρέπει να συνδεθούν οι μεμονωμένοι αγωγοί στο κεντρικό καλώδιο έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή φορά της περιστροφής, πρέπει να ενεργήσουμε ως εξής:

Περιέλιξη κινητήρων για απευθείας εκκίνηση

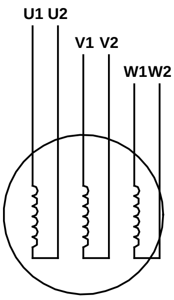
Συνδέστε σωστά την αντλία με το δίκτυο.

Στη συνέχεια ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο *5.7.1 Ελεγχος φοράς περιστροφής*.

Περιέλιξη κινητήρων για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Οι περιελίξεις του κινητήρα καθορίζονται με τη βοήθεια ενός ωμομέτρου και τα ζεύγη άκρων για τις μεμονωμένες περιελίξεις ονομάζονται αντίστοιχα : U1-U2, V1-V2 και W1-W2, βλέπε σχήμα 17.

GR



Σχ. 17 Μη αναγνωρίσιμη σήμανση καλωδίων – κινητήρες περιελλιγμένοι για αστέρα-τρίγωνο

Σε περίπτωση που απαιτείται εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, οι αγωγοί πρέπει να συνδεθούν όπως απεικονίζεται στο σχήμα 15.

Σε περίπτωση που απαιτείται απευθείας εκκίνηση, οι αγωγοί πρέπει να συνδεθούν όπως απεικονίζεται στο σχήμα 16.

Στη συνέχεια ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο *5.7.1 Ελεγχος φοράς περιστροφής*.

5.7.5 Εκκινητής απαλής εκκίνησης

Η Grundfos συνιστά αποκλειστικά τη χρήση εκκινητών απαλής εκκίνησης, οι οποίοι ελέγχουν την τάση και στις τρεις φάσεις και οι οποίοι περιλαμβάνουν ρελέ παράκαμψης (bypass).

Χρόνοι επιτάχυνσης/επιβράδυνσης: Μέγιστος 3 δευτερόλεπτα.

Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του εκκινητή απαλής εκκίνησης ή με την Grundfos.

5.7.6 Μετατροπέας συχνότητας

Οι τριφασικοί υποβρύχιοι κινητήρες **MS** της Grundfos μπορούν να συνδεθούν σε ένα μετατροπέα συχνότητας.

Σημείωση	***Για την καλύτερη παρακολούθηση της θερμοκρασίας του κινητήρα, η Grundfos συνιστά την τοποθέτηση ενός αισθητήρα Pt100 σε συνδυασμό με ένα ρελέ PR 5714.***

Επιτρεπτές περιοχές συχνότητας: 30-50 Hz και 30-60 Hz.

Χρόνοι επιτάχυνσης/επιβράδυνσης: Μέγιστος 3 δευτερόλεπτα για εκκίνηση και παύση.

Ανάλογα με τον τύπο, ο μετατροπέας συχνότητας μπορεί να προκαλέσει αυξημένο θόρυβο από τον κινητήρα. Επιπλέον, μπορεί να εκθέσει τον κινητήρα σε επιζήμιες αιχμές τάσης.
Οι αιχμές αυτές μπορούν να ελαττωθούν με την τοποθέτηση ενός **φίλτρου LC** μεταξύ του μετατροπέα συχνότητας και του κινητήρα.

Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του μετατροπέα συχνότητας ή την Grundfos.

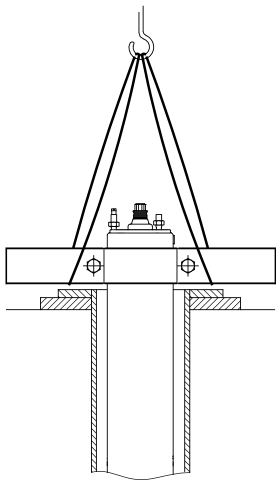
6. Εγκατάσταση αντλίας

Πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στην αντλία ή στον κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι η ηλεκτρική παροχή είναι κλειστή και δεν μπορεί να ανοιχθεί κατά λάθος.

6.1 Τοποθέτηση του κινητήρα στην αντλία

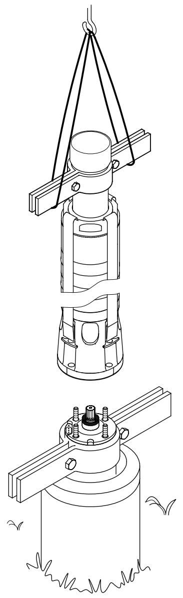
Αν η αντλία και ο κινητήρας παραδοθούν ως χωριστές μονάδες (μακριές αντλίες) συνδέστε τον κινητήρα με την αντλία ως ακολούθως:

1. Χρησιμοποιείστε δαγκάνες σωλήνα όταν μετακινείτε τον κινητήρα.
2. Τοποθετήστε τον κινητήρα κατακόρυφα στην κεφαλή της γεώτρησης, βλέπε σχ. 18.



Σχ. 18 Κινητήρας σε κατακόρυφη θέση

3. Σηκώστε το κομμάτι της αντλίας με δαγκάνες σωλήνα τοποθετημένες στον σωλήνα προέκτασης της κατάθλιψης, βλέπε σχ. 19.



Σχ. 19 Σήκωμα της αντλίας στη θέση της

4. Τοποθετήστε το κομμάτι της αντλίας επάνω στον κινητήρα.
5. Τοποθετήστε και σφίξτε τα περικόχλια, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Προσοχή ***Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση μεταξύ της αντλίας και του κινητήρα είναι σωστή.***

Οι κοχλίες και τα περικόχλια που ασφαλίζουν Ονομαστικό ρεύμα [A]τους ιμάντες στην αντλία πρέπει να σφίγγονται διαγώνια με τις ροπές που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Τιράντες Κοχλίας/περικόχλιο	Ροπή [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, με περισσότερα από 8 στάδια SP 215, 60 Hz, με περισσότερα από 5 στάδια	150

Όταν συνδέετε τον κινητήρα με την αντλία, τα περικόχλια πρέπει να σφιχθούν διαγώνια με τις ροπές που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Αντλία/κινητήρας Διάμετρος τιρόντας	Ροπή [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Προσοχή ***Βεβαιωθείτε ότι οι βαθμίδες της αντλίας είναι ευθυγραμμισμένες στο τέλος της συναρμολόγησης.***

6.2 Αφαίρεση και τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματος καλωδίου

Για την αφαίρεση και την τοποθέτηση του(ων) προστατευτικού(ών) καλύμματος(ων) καλωδίου, αναφερθείτε στις σελίδες 159 έως 160.

Σε περίπτωση που το προστατευτικό κάλυμμα καλωδίου είναι βιδωμένο στην αντλία, όπως στο μοντέλο SP 215 και στις αντλίες με χιτώνιο, το κάλυμμα καλωδίου πρέπει να αφαιρείται και να τοποθετείται με τη βοήθεια βιδών.

Προσοχή ***Βεβαιωθείτε ότι οι βαθμίδες της αντλίας είναι ευθυγραμμισμένες αφού έχει τοποθετηθεί ο προφυλακτήρας του καλωδίου.***

6.3 Στήριξη του υποβρύχιου καλωδίου

6.3.1 Υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos

Πριν συνδέσετε το υποβρύχιο καλώδιο στον κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι η υποδοχή καλωδίου είναι στεγνή και καθαρή.

Για πιο εύκολη σύνδεση του καλωδίου, λιπάνετε τα ελαστικά μέρη του φις του καλωδίου με μη αγώγιμη πάστα σιλικόνης.

Σφίξτε τις βίδες κρατώντας το καλώδιο στις αναφερόμενες ροπές:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Σωλήνας κατόθλιψης

Αν χρησιμοποιηθεί κάποιο εργαλείο (π.χ. ένα κλειδί αλυσίδας) όταν συνδέεται ο σωλήνας κατάθλιψης στην αντλία, αυτό θα πρέπει να εφαρμοσθεί μόνον επάνω στο θάλαμο κατάθλιψης της αντλίας.

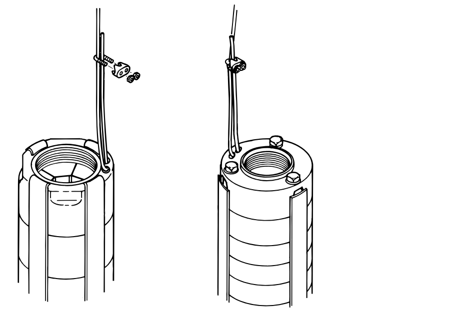
Οι βιδωτοί σύνδεσμοι στον κατακόρυφο σωλήνα πρέπει να είναι σωστά κομμένοι και καλά προσαρμοσμένοι μεταξύ τους έτσι ώστε να μην χαλαρώνουν όταν υπόκεινται σε αντίδραση ροπής στρέψης που προκαλείται από το ξεκίνημα και το σταμάτημα της αντλίας.

Το σπείρωμα του πρώτου τμήματος του σωλήνα κατάθλιψης που θα βιδωθεί στην αντλία δεν πρέπει να είναι μακρύτερο από το σπείρωμα στην αντλία.

Σε περίπτωση που μπορεί να μεταδίδεται θόρυβος σε κτίριο μέσω των σωληνώσεων, συνιστάται η χρησιμοποίηση πλαστικών σωλήνων.

Σημείωση ***Οι πλαστικοί σωλήνες συνιστώνται μόνο για αντλίες 4".***

Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, ασφαλίστε την αντλία με ένα εύκαμπτο συρματόσχοινο που θα προσδεθεί στο θάλαμο κατάθλιψης της αντλίας, βλέπε σχήμα 20.



Σχ. 20 Στερέωση του συρματόσχοινου ανάρτησης

Οταν συνδέετε πλαστικούς σωλήνες, θα πρέπει να χρησιμοποιείτε σύνδεση συμπίεσης μεταξύ της αντλίας και του τμήματος του πρώτου σωλήνα.

Οπου χρησιμοποιούνται φλαντζωτοί σωλήνες, οι φλάντζες πρέπει να διαθέτουν εγκοπή για να μπορεί να προσαρμόζεται το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και ένας σωλήνας ένδειξης νερού, εάν χωράει.

6.5 Μέγιστο βάθος εγκατάστασης κότω από την επιφόνεια του νερού

Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Κινητήρες Franklin:	350 m.

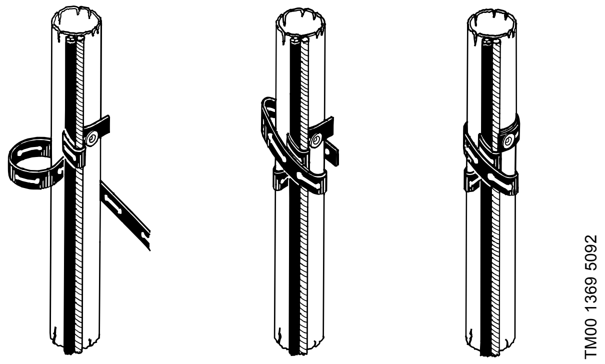
6.6 Τοποθέτηση καλωδίου

Στηρίγματα καλωδίου πρέπει να τοποθετούνται ανά 3 μέτρα για να στερεώνουν το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης και το εύκαμπτο συρματόσχοινο, εάν υπάρχει, στον κατακόρυφο σωλήνα της αντλίας.

Η Grundfos μπορεί να σας προμηθεύσει στηρίγματα καλωδίου κατόπιν παραγγελίας.

Το σετ αποτελείται από μία ελαστική ζώνη πάχους 1,5 mm και 16 κομβία.

Τοποθέτηση καλωδίου: Κόψτε την ελαστική ζώνη με τέτοιο τρόπο ώστε το κομμάτι χωρίς εγκοπή να γίνει όσο το δυνατό πιο μακρύ.
Τοποθετήστε ένα κομβίο στην πρώτη εγκοπή.
Βάλτε το συρματόσχοινο κατά μήκος του βυθιζόμενου καλώδιου σύνδεσης, σχ. 21.



Σχ. 21 Στερέωση των στηριγμάτων του καλωδίου

Τυλίξτε τη ζώνη μία φορά γύρω από το συρματόσχοινο και το καλώδιο.
Στη συνέχεια τυλίξτε τη σφιχτά τουλάχιστον δύο φορές γύρω από τον σωλήνα, το συρματόσχοινο και το καλώδιο.
Σπρώξτε την εγκοπή πάνω από το κομβίο και μετά κόψτε τη ζώνη.

Οπου χρησιμοποιούνται μεγάλες διατομές καλωδίου, είναι απαραίτητο να τυλίξετε τη ζώνη αρκετές φορές.

Οπου χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, πρέπει να αφήνεται κάποιο περιθώριο μεταξύ των στηριγμάτων καλωδίου γιατί οι πλαστικοί σωλήνες διαστέλλονται όταν βρίσκονται υπό πίεση.

Οταν χρησιμοποιούνται φλαντζωτοί σωλήνες, τα στηρίγματα του καλωδίου πρέπει να τοποθετούνται πάνω και κάτω από κάθε σύνδεση.

6.7 Κατέβασμα της αντλίας

Συνιστάται να ελέγχετε το άνοιγμα με τη βοήθεια ενός παχυμέτρου [εσωτερικής διαμέτρου] πριν να κατεβάσετε την αντλία για να εξασφαλίσετε ένα ανεμπόδιστο πέρασμα.

Κατεβάστε την αντλία προσεκτικά μέσα στο άνοιγμα, προσέχοντας να μην προξενήσετε ζημιές στο καλώδιο του κινητήρα και στο υποβρύχιο καλώδιο.

Προσοχή **_Μην κατεβάσετε ή ανεβάσετε την αντλία μέσω του καλωδίου του κινητήρα._**

6.8 Βάθος εγκατάστασης

Η δυναμική στάθμη του νερού πρέπει να βρίσκεται πάντα υψηλότερα από το συνδετικό αναρρόφησης της αντλίας, βλέπε παράγραφο *4.2 Θέσεις τοποθέτησης* και σχήμα 22.

Η ελάχιστη πίεση αναρρόφησης της αντλίας φαίνεται στην καμπύλη NPSH.
Το ελάχιστο περιθώριο ασφαλείας θα πρέπει να είναι 1 m.

Συνιστάται η τοποθέτηση της αντλίας με τέτοιο τρόπο ώστε ο κινητήρας να βρίσκεται σαφώς πάνω από το φίλτρο της γεώτρησης ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή ψύξη, σύμφωνα με την παράγραφο *4.4 Θερμοκρασίες υγρών/ψύξη*.

Οταν η αντλία τοποθετηθεί στο επιθυμητό βάθος, η τοποθέτηση πρέπει να ολοκληρωθεί με την τοποθέτηση ενός καλύμματος της γεώτρησης.

Χαλαρώστε το εύκαμπτο συρματόσχοινο έτσι ώστε να είναι αφόρτιστο και ασφαλείστε το στο κάλυμμα της γεώτρησης με τη βοήθεια σφιγκτήρων συρματόσχοινου.

Σημείωση **_Για αντλίες συνδεδεμένες με πλαστικούς σωλήνες, η επιμήκυνση των σωλήνων όταν είναι υπό πίεση θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, όταν αποφασίζεται το βάθος της εγκατάστασης της αντλίας._**

7. Εκκίνηση και λειτουργία

7.1 Εκκίνηση

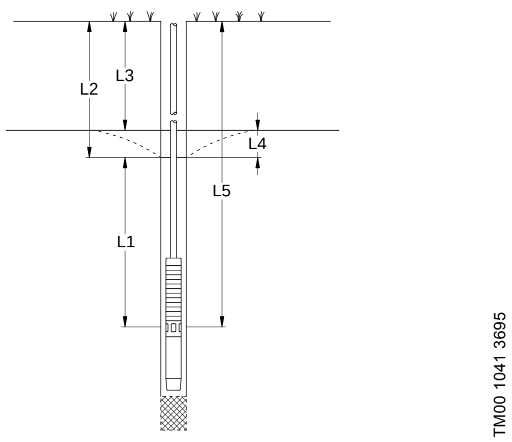
Οταν η αντλία έχει συνδεθεί σωστά και είναι βυθισμένη στο προς άντληση υγρό, πρέπει να τεθεί σε λειτουργία με την βάννα κατάθλιψης κλειστή στο 1/3 περίπου της παροχής της.

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο *5.7.1 Ελεγχος φοράς περιστροφής*.

Σε περίπτωση που υπάρχουν ακαθαρσίες στο νερό, η βάννα πρέπει να ανοιχτεί σταδιακά καθώς το νερό αρχίζει να καθαρίζει. Η αντλία δεν πρέπει να σταματήσει έως ότου το νερό καθαρίσει τελείως, γιατί στην αντίθετη περίπτωση τα μέρη της αντλίας και η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να φράξουν.

Καθώς ανοίγεται η βάννα, το κατέβασμα της στάθμης του νερού πρέπει να ελεγχθεί για να εξασφαλιστεί ότι η αντλία παραμένει πάντα βυθισμένη.

Η δυναμική στάθμη του νερού πρέπει να βρίσκεται πάντοτε υψηλότερα από το συνδετικό αναρρόφησης της αντλίας, βλέπε σχήμα 22 και παράγραφο *4.2 Θέσεις τοποθέτησης*.



Σχ. 22 Σύγκριση ανάμεσα σε διάφορες στάθμες νερού

L1: Ελάχιστο βάθος τοποθέτησης κάτω από τη δυναμική στάθμη νερού. Συνιστάται 1 μέτρο κατ' ελάχιστο.
L2: Βάθος στη δυναμική στάθμη νερού.
L3: Βάθος στη στατική στάθμη νερού.
L4: Βύθισμα. Αυτή είναι η διαφορά μεταξύ της δυναμικής και της στατικής στάθμης νερού.
L5: Βάθος εγκατάστασης.

Σε περίπτωση που η αντλία μπορεί να αντλήσει περισσότερο από ό,τι αποδίδεται από τη γεώτρηση, συνιστάται να τοποθετηθεί η μονάδα ελέγχου τύπου MP 204 Grundfos ή κάποιος άλλος τύπος προστασίας κατά της λειτουργίας εν ξηρώ.

GR

Σε περίπτωση που δεν έχουν τοποθετηθεί ηλεκτρόδια στάθμης νερού ή διακόπτες στάθμης, η στάθμη νερού μπορεί να κατέβει και να φτάσει το συνδετικό αναρρόφησης της αντλίας και τότε η αντλία θα κάνει αναρρόφηση αέρα.

Προσοχή **_Μακρόχρονη λειτουργία με νερό που περιέχει αέρα μπορεί να προκαλέσει βλάβες στην αντλία καθώς και ανεπαρκή ψύξη του κινητήρα._**

7.2 Λειτουργία

7.2.1 Ελάχιστη ταχύτητα ροής

Για να εξασφαλιστεί η απαραίτητη ψύξη του κινητήρα, η αντλία δεν πρέπει ποτέ να ρυθμίζεται τόσο χαμηλά ώστε η απαιτούμενη ψύξη που ορίζεται στην παράγραφο *4.4 Θερμοκρασίες υγρών/ψύξη* να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί.

7.2.2 Εκκινήσεις/σταματήματα

Τύπος κινητήρα	Αριθμός εκκινήσεων
MS 402	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 100 ανά ώρα. Μέγιστος 300 ανά ημέρα.
MS 4000	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 100 ανά ώρα. Μέγιστος 300 ανά ημέρα.
MS6	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 30 ανά ώρα. Μέγιστος 300 ανά ημέρα.
MS 6000	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 30 ανά ώρα. Μέγιστος 300 ανά ημέρα.
MMS 6000	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 15 ανά ώρα. Μέγιστος 360 ανά ημέρα.
MMS 8000	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 10 ανά ώρα. Μέγιστος 240 ανά ημέρα.
MMS 10000	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 8 ανά ώρα. Μέγιστος 190 ανά ημέρα.
MMS 12000	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 5 ανά ώρα. Μέγιστος 120 ανά ημέρα.
Franklin	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 100 ανά ημέρα.

8. Συντήρηση και επισκευή

Οι αντλίες δεν χρειάζονται συντήρηση.

Η επισκευή των αντλιών είναι εύκολη.

Η Grundfos διαθέτει εξαρτήματα καθώς και εργαλεία για την επισκευή.

Στις αντλίες μπορεί να γίνει επισκευή και στο ειδικό παράρτημα της Grundfos.

Προειδοποίηση

Εάν η αντλία έχει χρησιμοποιηθεί για υγρό επιβλαβές στην υγεία ή τοξικό, θα πρέπει να χαρακτηρίζεται ως μολυσμένη.

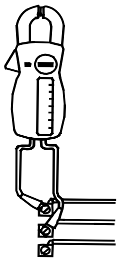
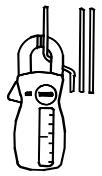
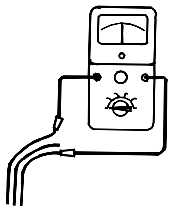
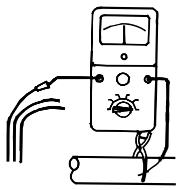
Εάν ζητηθεί από την Grundfos να αναλάβει την επισκευή της αντλίας, θα πρέπει να δοθούν λεπτομέρειες σχετικά με τα αντλούμενα υγρά πριν από το σέρβις. Διαφορετικά η Grundfos μπορεί να μην αποδεχτεί να αναλάβει το σέρβις της αντλίας.

Οι πιθανές δαπάνες επιστροφής της αντλίας στην εταιρεία βαρύνουν τον πελάτη.

9. Πίνακας εντοπισμού προβλημάτων

Πρόβλημα	Αιτία	Αντιμετώπιση
1. Η αντλία δεν λειτουργεί.	a) Οι ασφάλειες έχουν καεί.	Αντικαταστήστε τις καμμένες ασφάλειες. Σε περίπτωση που και οι καινούριες καούν, πρέπει να ελεγχθεί η ηλεκτρική εγκατάσταση καθώς και το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης.
	b) Το ρελέ διαρροής δεν λειτουργεί.	Επανατάξτε το διακόπτη.
	c) Δεν υπάρχει παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.	Απευθυνθείτε στην υπηρεσία ηλεκτροδότησης.
	d) Η θερμική προστασία του εκκινητή έχει διακόψει.	Επανατάξτε το θερμικό του εκκινητή (αυτόματα ή πιθανώς χειροκίνητα). Εάν παρουσιάσει και πάλι διακοπές, ελέγξτε την τάση. Εάν η τάση είναι σωστή, ελέγξτε τα σημεία e) - h).
	e) Το ρελέ του εκκινητή είναι ελαττωματικό.	Αντικαταστείστε το ρελέ του εκκινητή.
	f) Η διάταξη του εκκινητή είναι ελαττωματική.	Επιδιορθώστε/αντικαταστείστε τη διάταξη εκκίνησης.
	g) Το κύκλωμα ελέγχου έχει διακοπεί ή είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε την ηλεκτρική εγκατάσταση.
	h) Η προστασία λειτουργίας εν ξηρώ έχει διακόψει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στην αντλία εξαιτίας της χαμηλής στάθμης νερού.	Ελέγξτε τη στάθμη νερού. Εάν είναι σωστή, ελέγξτε τα ηλεκτρόδια/διακόπτη στάθμης.
	i) Η αντλία/βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης είναι ελαττωματικό.	Επιδιορθώστε/αντικαταστήστε την αντλία/καλώδιο.
2. Η αντλία λειτουργεί, αλλά δεν δίνει νερό.	a) Η βάννα κατάθλιψης είναι κλειστή.	Ανοίξτε τη βάννα.
	b) Δεν υπάρχει καθόλου νερό ή η στάθμη του είναι πολύ χαμηλή στη γεώτρηση.	Βλέπε σημεία 3 a).
	c) Η βαλβίδα αντεπιστροφής έχει κολλήσει στη θέση "Κλειστό".	Βγάλτε την αντλία και καθαρίστε ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
	d) Το φίλτρο αναρρόφησης έχει φράξει.	Βγάλτε την αντλία και καθαρίστε το φίλτρο.
	e) Η αντλία είναι ελαττωματική.	Επιδιορθώστε/αντικαταστήστε την αντλία.
3. Η αντλία λειτουργεί με μειωμένη παροχή.	a) Η βύθιση είναι μεγαλύτερη από την αναμενόμενη.	Αυξήστε το βάθος τοποθέτησης της αντλίας, ρυθμίστε την αντλία ή αντικαταστήστε την με ένα μικρότερο μοντέλο για να έχετε μικρότερη παροχή.
	b) Λάθος φορά περιστροφής.	Βλέπε παράγραφο *5.7.1 Ελεγχος φοράς περιστροφής*.
	c) Οι βαλβίδες στο σωλήνα κατάθλιψης είναι μερικώς κλειστές/φραγμένες.	Ελέγξτε και καθαρίστε/αντικαταστήστε τις βαλβίδες, εάν χρειάζεται.
	d) Ο σωλήνας κατάθλιψης είναι μερικώς φραγμένος από ακαθαρσίες.	Καθαρίστε/αντικαταστήστε το σωλήνα κατάθλιψης.
	e) Η βαλβίδα αντεπιστροφής της αντλίας είναι μερικώς φραγμένη.	Βγάλτε την αντλία και ελέγξτε/αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
	f) Η αντλία και ο κατακόρυφος σωλήνας είναι μερικώς φραγμένοι από ακαθαρσίες.	Βγάλτε την αντλία. Ελέγξτε και καθαρίστε ή αντικαταστήστε την αντλία, εάν χρειάζεται. Καθαρίστε τους σωλήνες
	g) Η αντλία είναι ελαττωματική.	Επιδιορθώστε/αντικαταστήστε την αντλία.
	h) Διαρροή στις σωληνώσεις.	Ελέγξτε και αντικαταστήστε τις σωληνώσεις.
	i) Ο κατακόρυφος σωλήνας είναι ελαττωματικός.	Αντικαταστήστε τον κατακόρυφο σωλήνα.
4. Συχνές εκκινήσεις και στάσεις.	a) Το διαφορικό του πιεζοστάτη μεταξύ των πιέσεων εκκίνησης και στάσης, είναι πολύ μικρό.	Αυξήστε το διαφορικό. Ωστόσο, η πίεση σταματήματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την πίεση λειτουργίας του δοχείου μεμβράνης και η πίεση εκκίνησης πρέπει να είναι αρκετά υψηλή ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής παροχή νερού.
	b) Τα ηλεκτρόδια στάθμης νερού ή οι διακόπτες στάθμης στη δεξαμενή δεν έχουν τοποθετηθεί σωστά.	Ρυθμίστε τα διαστήματα των ηλεκτροδιών/διακοπτών στάθμης για να εξασφαλίσετε αρκετή διάρκεια μεταξύ των διακοπών της αντλίας. Αναφερθείτε στις Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας για τις αυτόματες διατάξεις που χρησιμοποιείτε. Σε περίπτωση που τα διαστήματα μεταξύ της εκκίνησης/στάσης δεν μπορούν να αλλαχθούν μέσω των αυτόματων διατάξεων, η παροχή της αντλίας μπορεί να μειωθεί ρυθμίζοντας τη βάννα κατάθλιψης.
	c) Η βαλβίδα αντεπιστροφής παρουσιάζει διαρροή ή έχει κολλήσει σε μισάνοιχτη θέση.	Βγάλτε την αντλία και καθαρίστε/αντικαταστήστε τη βαλβίδα αντεπιστροφής.
	d) Ο όγκος αέρα στο κλειστό δοχείο μεμβράνης είναι πολύ μικρός.	Ρυθμίστε την πίεση του αέρα στο κλειστό δοχείο μεμβράνης σύμφωνα με τις Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας του.
	e) Το κλειστό δοχείο μεμβράνης είναι πολύ μικρό.	Αυξήστε τη χωρητικότητα του κλειστού δοχείου μεμβράνης αντικαθιστώντας ή συμπληρώνοντας με ένα άλλο.
	f) Η μεμβράνη του δοχείου είναι ελαττωματική.	Ελέγξτε το κλειστό δοχείο μεμβράνης.

10. Ελεγχος του κινητήρα και του καλωδίου

1. Παρεχόμενη τάση  TM00 1371 5092	Μετρήστε την τάση μεταξύ των φάσεων με ένα βολτόμετρο. Σε μονοφασικούς κινητήρες, μετρήστε μεταξύ της φάσης και του ουδέτερου ή μεταξύ δύο φάσεων, ανάλογα με τον τύπο της παροχής. Συνδέστε το βολτόμετρο στα άκρα του εκκινητή.	Η τάση πρέπει, όταν ο κινητήρας είναι φορτωμένος, να κυμαίνεται μεταξύ των τιμών που ορίζονται στην παράγραφο *5.1 Γενικά*. Ο κινητήρας κινδυνεύει να καεί εάν υπάρχουν μεγαλύτερες διακυμάνσεις τάσης. Μεγάλες διακυμάνσεις στην τάση υποδηλώνουν χαμηλή ηλεκτρική παροχή και ή αντλία πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας μέχρι να διευθετηθεί η βλάβη.
2. Κατανάλωση ρεύματος  TM00 1372 5092	Μετρήστε τα amps κάθε φάσης ενόσω η αντλία λειτουργεί με ένα σταθερό μανομετρικό κατάθλιψης (εάν είναι δυνατόν, στην παροχή όπου ο κινητήρας είναι περισσότερο φορτωμένος). Για το μέγιστο ρεύμα λειτουργίας αναφερθείτε στην πινακίδα.	Σε τριφασικούς κινητήρες, η διαφορά μεταξύ της φάσης με τηνυψηλότερη κατανάλωση και του ρεύματος στη φάση με τη χαμηλότερη κατανάλωση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 %. Εάν είναι έτσι, ή εάν το ρεύμα υπερβαίνει το ρεύμα πλήρους φορτίου, υπάρχουν τα ακόλουθα πιθανά προβλήματα: • Οι επαφές του εκκινητή έχουν καεί. Αντικαταστήστε τις επαφές ή το κιβώτιο ελέγχου για μονοφασική λειτουργία. • Κακή σύνδεση στα καλώδια, πιθανώς στο σύνδεσμο καλωδίου. Βλέπε σημείο 3. • Πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή τάση ρεύματος. Βλέπε σημείο 1. • Οι περιελίξεις του κινητήρα έχουν βραχυκυκλωθεί ή μερικώς αποσυνδεθεί. Βλέπε σημείο 3. • Κατεστραμμένη αντλία προκαλεί υπερφόρτωση του κινητήρα. Βγάλτε έξω την αντλία και ελέγξτε τη λεπτομερώς. • Η αντίσταση των τυλιγμάτων του κινητήρα αποκλίνει κατά πολύ (τριφασικός). Μετακινείστε τις φάσεις κατά τη σειρά των φάσεων σε μια πιο ομοιόμορφη φόρτιση. Σε περίπτωση που δεν παρουσιαστεί βελτίωση, αναφερθείτε στο σημείο 3.
Σημεία 3 και 4: Η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη όταν η τάση και η κατανάλωση ρεύματος είναι κανονικές.		
3. Αντίσταση περιέλιξης  TM00 1373 5092	Αποσυνδέστε το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης από τον εκκινητή. Μετρήστε την αντίσταση των τυλιγμάτων μεταξύ των απολήξεων του καλωδίου σύνδεσης.	Για τριφασικούς κινητήρες, η απόκλιση μεταξύ της υψηλότερης και της χαμηλότερης τιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10 %. Εάν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη, βγάλτε την αντλία. Μετρήστε τον κινητήρα, το καλώδιο σύνδεσης και το υποβρύχιο καλώδιο χωριστά και επιδιορθώστε/αντικαταστήστε τα ελαττωματικά μέρη. **Σημείωση:** Σε μονοφασικούς, κινητήρες με τρία καλώδια η κύρια περιέλιξη θα εμφανίσει τη χαμηλότερη τιμή αντίστασης.
4. Αντίσταση μόνωσης  TM00 1374 5092	Αποσυνδέστε το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης από τον εκκινητή. Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης από κάθε φάση προς τη γείωση (πλαίσιο). Βεβαιωθείτε ότι η γείωση έχει γίνει σωστά.	Εάν η αντίσταση μόνωσης είναι μικρότερη από 0,5 MΩ, η αντλία πρέπει να αφαιρεθεί για επιδιόρθωση κινητήρα ή καλωδίου. Οι τοπικοί κανονισμοί ενδέχεται να ορίζουν διαφορετικές τιμές για την αντίσταση μόνωσης.

GR

11. Απόρριψη

Το προϊόν αυτό και τα εξαρτήματά του θα πρέπει να απορριφθούν με ένα φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο:

1. Χρησιμοποιήστε την τοπική δημόσια ή ιδιωτική υπηρεσία συλλογής αποβλήτων.
2. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρεία Grundfos ή συνεργείο επισκευών.

Υπόκειται σε τροποποιήσεις.

INHOUD

NL

Waarschuwing

Lees voor installatie deze installatie- en bedieningsinstructies door. De installatie en bediening dienen bovendien volgens de locaal geldende voorschriften en regels plaats te vinden.

Deze instructies zijn van toepassing op de Grundfos-onderwatermotoren, type MS en MMS, en de Grundfos-onderwaterpompen, type SP, alsmede op de volgende onderwatermotoren: Grundfos MS/MMS of Franklin 4"-8".

Indien de motor geen Grundfos-motor is, kunnen de motorgegevens afwijken van de gegevens die in deze instructies staan vermeld.

1. Symbolen die in dit document gebruikt worden

Waarschuwing

Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in persoonlijk letsel!

Voorzichtig ***Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in technische fouten en schade aan de installatie!***

N.B. ***Opmerkingen of instructies die het werk eenvoudiger maken en zorgen voor een veilige werking.***

2. Aflevering en opslag

2.1 Aflevering

Grundfos-onderwaterpompen worden door de fabriek geleverd in een speciale verpakking. De pompen mogen pas worden uitgepakt wanneer ze geïnstalleerd worden.

Let erop, dat de pompen tijdens en na het uitpakken niet aan buiging worden blootgesteld, omdat ze dan ontzet kunnen raken.

Voorzichtig ***De pompen moeten in de verpakking blijven totdat zij tijdens de installatie in de verticale positie zijn gebracht.***

Wanneer de pomp en motor als losse delen worden geleverd (lange pompen), moet de motor aan de pomp worden gemonteerd zoals beschreven in hoofdstuk *6.1 Bevestigen van de motor aan de pomp*.

N.B. ***Het bijgeleverde typeplaatje moet in de directe omgeving van de pomp worden opgehangen.***

Stoot de pompen niet en vermijd onnodige schokken.

2.2 Opslag en handling

Opslagtemperatuur

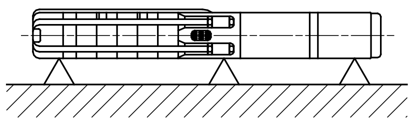
Pomp: –20 °C tot +60 °C.
Motor: –20 °C tot +70 °C.

De motoren dienen in een gesloten, droge en goed geventileerde ruimte worden opgeslagen.

Voorzichtig ***Als MMS motoren worden opgeslagen, dient de as ten minste eens per maand handmatig te worden gedraaid.***
Indien de motor langer dan een jaar in opslag heeft gelegen voordat deze wordt geïnstalleerd, dienen de roterende delen voor gebruik te worden gedemonteerd en gecontroleerd.

De pompen mogen niet worden blootgesteld aan direct zonlicht.

Een uitgepakte pomp dient horizontaal (voorzien van de nodige steunen) of verticaal te worden opgeslagen om te voorkomen dat de pomp ontzet raakt. Zorg ervoor dat de pomp niet kan rollen of omvallen. Gedurende de periode van opslag kan de pomp worden ondersteund zoals op afb. 1 is weergegeven.



TM00 1349 2495

Afb. 1 Psomppositie tijdens opslag

2.2.1 Vorst bescherming

Wanneer de pomp na gebruik wordt opgeslagen, dient dit op een vorstvrije plaats te gebeuren. Opslag op een niet-vorstvrije plaats mag alleen als de gebruikte motorvloeistof vorstbestendig is.

3. Algemene gegevens

3.1 Toepassingen

Grundfos-onderwaterpompen van het type SP zijn ontworpen voor een grote verscheidenheid aan toepassingen op het gebied van watervoorziening en verplaatsing van vloeistoffen. Voorbeelden zijn: de levering van vers water aan particuliere huishoudens en waterleidingbedrijven, de watervoorziening van kwekerijen of boerderijen, verlaging van het grondwaterpeil, drukverhoging en allerlei industriële toepassingen.

Installeer de pomp onder water, in horizontale of verticale positie (zie paragraaf *4.2 Installatie van de pomp* voor nadere gegevens).

3.2 Gepompte vloeistoffen

Dunne, schone, **niet-explosieve** vloeistoffen die geen vaste delen of vezels bevatten.

Het water mag ten hoogste 50 g/m^3 zand bevatten. Een grotere hoeveelheid zand bekort de levensduur van de pomp, terwijl er een verhoogde kans is dat de pomp vastloopt.

Voorzichtig — ***Voor het pompen van vloeistoffen met een hogere soortelijke massa dan water dienen motoren met een dienovereenkomstig groter vermogen te worden gebruikt.***

Neem contact op met Grundfos indien u vloeistoffen met een hogere viscositeit dan water wilt pompen.

De speciale typen SP A N, SP A R, SP N, SP R en SPE zijn ontworpen voor vloeistoffen die agressiever zijn dan drinkwater.

Maximale vloeistoftemperatuur: zie paragraaf *4.4 Vloeistoftemperatuur/koeling*.

3.3 Geluidsdrukniveau

Het geluidsdrukniveau is gemeten overeenkomstig Machinerichtlijn 2006/42/EG.

Het geluidsdrukniveau van pompen

Van toepassing op pompen ondergedompeld in water.

Pomptype	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Het geluidsdrukniveau van motoren

Het geluidsdrukniveau van de Grundfos MS- en MMS-motoren is lager dan 70 dB(A).

Voor motoren van andere fabrikaten: Zie de installatie- en bedieningsinstructies van deze motoren.

4. Voorbereiding

Waarschuwing

Voordat u met werkzaamheden aan de pomp begint, dient u er zeker van te zijn dat de voedingsspanning naar de pomp is afgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

4.1 Controle van de motorvloeistof

De onderwatermotoren zijn in de fabriek voorzien van een speciale niet-toxische vloeistof, die vorstbestendig is tot –20 °C.

N.B. — ***Controleer het vloeistofpeil van de motor. Indien nodig bijvullen.***

Voorzichtig — ***Bij kans op vorst dient u de motor te voorzien van een speciale Grundfos-vloeistof. In andere gevallen kunt u schoon water gebruiken. Gebruik echter nooit gedestilleerd water.***

Hoe de vloeistof moet worden bijgevuld, staat hieronder uitgebreid beschreven.

4.1.1 Grundfos onderwatermotoren MS 4000 en MS 402

De vulopening voor de motorvloeistof bevindt zich op de volgende plaats:

MS 4000: in het bovenstuk van de motor.

MS 402: in de bodem van de motor.

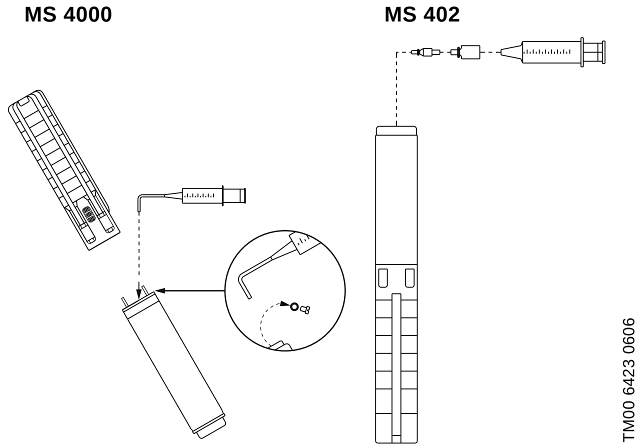
1. Zet de onderwaterpomp neer zoals op afb. 2 te zien is. Let op, dat de vulschroef zich op het bovenste punt van de motor bevindt.
2. Verwijder de schroef van de vulopening.
3. Injecteer vloeistof in de motor met behulp van een vulspuit (afb. 2), totdat de vloeistof uit de vulopening loopt.
4. Draai de schroef weer stevig op de vulopening voordat u de pomp verplaatst.

Aanhaalmoment:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

De onderwaterpomp is nu gereed om te worden geïnstalleerd.



Afb. 2 Pomppositie tijdens het vullen – MS 4000 en MS 402

4.1.2 Grundfos onderwatermotoren MS6 en MS 6000

- Als de motor apart uit voorraad is geleverd, dan moet het vloeistofpeil worden gecontroleerd voordat deze aan de pomp wordt bevestigd, zie afb. 3.
- Bij pompen door Grundfos geleverd, is het vloeistofpeil al gecontroleerd.
- Tijdens onderhoud moet het vloeistofniveau worden gecontroleerd, zie afb. 3.

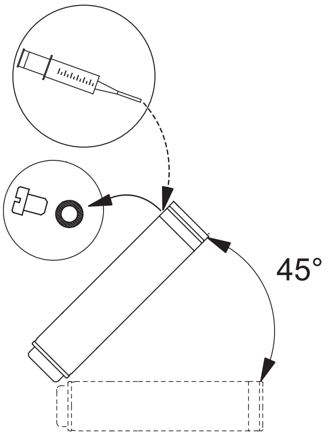
Vulprocedure:

De vulopening voor de motorvloeistof bevindt zich aan de bovenzijde van de motor.

1. Zet de onderwaterpomp neer zoals op afb. 3 te zien is. Let op, dat de vulschroef zich op het bovenste punt van de motor bevindt.
2. Verwijder de schroef van de vulopening.
3. Injecteer vloeistof in de motor met behulp van een vulspuit (afb. 3), totdat de vloeistof uit de vulopening loopt.
4. Draai de schroef weer stevig op de vulopening voordat u de pomp verplaatst.

Aanhaalmoment: 3,0 Nm.

De onderwaterpomp is nu gereed om te worden geïnstalleerd.



Afb. 3 Motorpositie tijdens het vullen – MS6 en MS 6000

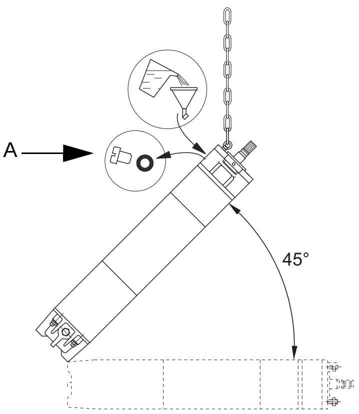
4.1.3 Grundfos onderwatermotoren MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 en MMS 12000

Vulprocedure:

1. Plaats de motor onder een hoek van 45°, met het bovenstuk van de motor naar boven, zie afb. 4.
2. Draai de stop A los en plaats een trechter in het gat.
3. Giet kraanwater in de motor totdat de motorvloeistof binnenin de motor bij A naar buiten begint te lopen.
   Voorzichtig: Gebruik geen motorvloeistof, omdat deze olie bevat.
4. Verwijder de trechter en plaats de stop A terug.

Voorzichtig — ***Voordat de motor na een lange periode van opslag aan de pomp wordt bevestigd: smeer de asafdichting door een paar druppels water toe te voegen en de as te draaien.***

De onderwaterpomp is nu gereed om te worden geïnstalleerd.

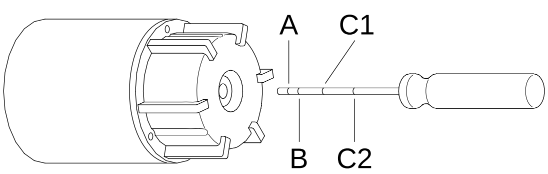


Afb. 4 Motorpositie tijdens het vullen – MMS

4.1.4 Franklin-onderwatermotoren vanaf 3 kW

Controleer het vloeistofpeil van een Franklin 4" of 6"-onderwatermotor door de afstand van de bodemplaat tot het geïntegreerde rubberen membraan te meten. Steek daartoe een duimstok o.i.d. door de vulopening tot aan het membraan (zie afb. 5).

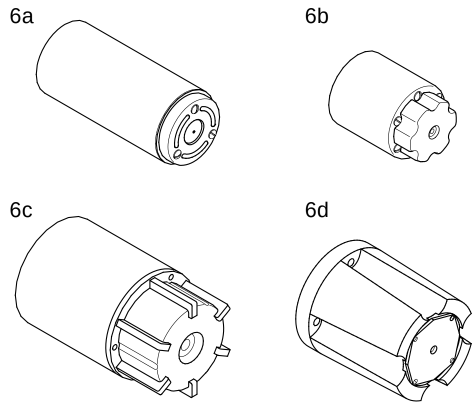
Voorzichtig — ***Let erop, dat u hierbij het membraan niet beschadigt!***



Afb. 5 Het meten van de afstand van bodemplaat tot membraan

In de onderstaande tabel vindt u de juiste afstand vanaf de buitenzijde van de bodemplaat tot het membraan:

Motor	Formaat	Afstand
Franklin 4", 0,25 tot 3 kW (zie afb. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 tot 7,5 kW (zie afb. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 tot 45 kW (zie afb. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 tot 22 kW (zie afb. 6d)	C2	59 mm



Afb. 6 Franklin-onderwatermotoren

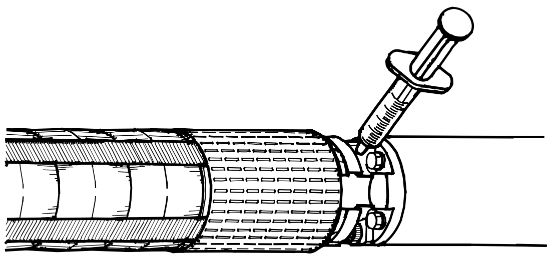
Is de afstand niet correct, voer dan de handelingen uit die staan omschreven in paragraaf *4.1.5 Franklin-onderwatermotoren*.

4.1.5 Franklin-onderwatermotoren

Controleer het vloeistofpeil van een Franklin 8"-onderwatermotor als volgt:

1. Verwijder met behulp van een schroevedraaier het filter, dat zich voor de klep aan de bovenzijde van de motor bevindt. De positie van de vulklep staat aangegeven in afb. 7.
2. Duw de vulspuit tegen de klep en injecteer de vloeistof (afb. 7). Drukt u de kegelvormige klep te ver naar binnen, dan kan deze beschadigen, zodat de klep gaat lekken.
3. Laat eventuele lucht uit de motor ontsnappen door de punt van de vulspuit licht tegen de klep te duwen.
4. Ga verder met het injecteren van vloeistof en laat net zo lang lucht ontsnappen tot de vloeistof naar buiten loopt of tot het membraan in de juiste positie is gekomen (Franklin 4" en 6").
5. Bent u klaar met bijvullen, breng dan het filter weer op zijn plaats.

De onderwaterpomp is nu gereed om te worden geïnstalleerd.



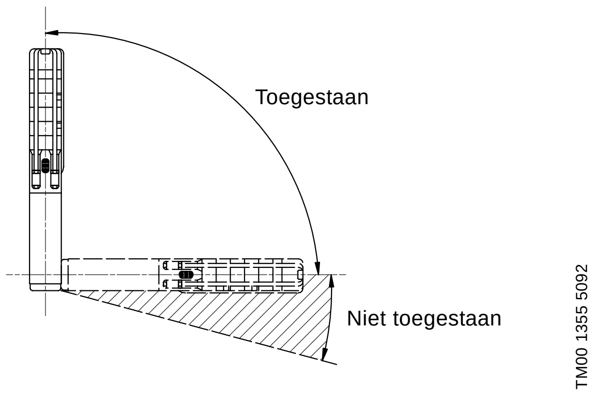
Afb. 7 Positie van vulklep

4.2 Installatie van de pomp

Waarschuwing
Bij pompen die op een gemakkelijk toegankelijke plaats worden geïnstalleerd, moet de koppeling zodanig zijn afgeschermd dat niemand ermee in aanraking kan komen. Een pomp kan daartoe eventueel in een koelmantel worden gemonteerd.

Afhankelijk van het motortype kan de pomp vertikaal of horizontaal worden gemonteerd. Een complete lijst van motoren welke voor horizontale montage geschikt zijn, is weergegeven in paragraaf *4.2.1*.

Indien de pomp horizontaal wordt gemonteerd, mag de pers-opening zich **niet** onder het horizontale vlak van de pomp bevinden, zie afb. 8.



Afb. 8 Installatie van de pomp

Indien de pomp horizontaal wordt geïnstalleerd (bijv. in een reservoir), dient de pomp bij voorkeur in een koelmantel te worden gemonteerd.

4.2.1 Motoren geschikt voor horizontale montage

Motortype	Uitgangs-vermogen 50 Hz	Uitgangs-vermogen 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Gehele range	Gehele range
MMS 6000	3,7 tot 30	3,7 tot 30
MMS 8000	22 tot 92	22 tot 92
MMS 10000	75 tot 170	75 tot 170
MMS 12000	147 tot 220	–

Bij Franklin 4"-onderwatermotoren t/m 2,2 kW die vaker dan tienmaal per dag worden gestart, is het raadzaam de motor iets schuin te zetten (ten minste 15 ° boven het horizontale vlak) om slijtage aan de axiaalschijf zoveel mogelijk te beperken.

Voorzichtig ***Terwijl de pomp in bedrijf is, dient het zuigverbindingsstuk van de pomp in de vloeistof ondergedompeld te zijn.***

Waarschuwing
Als de pomp wordt toegepast voor warm water (40 tot 60 °C), dienen voorzieningen getroffen te worden om te voorkomen dat personen in contact komen met de pomp of het leidingwerk, bijv. door het installeren van een beschermkap.

4.3 Diameter van de pomp/motor

De maximale diameter van de pomp/motor kunt u aflezen uit de tabellen op pagina 155 en 156.

Het is raadzaam het boorgat te controleren, zodat u zeker bent dat de doorgang niet is geblokkeerd.

4.4 Vloeistoftemperatuur/koeling

De maximale vloeistoftemperatuur en de minimale vloeistofsnelheid langs de motor kunt u aflezen uit onderstaande tabel.

Installeer de motor bij voorkeur boven de bronwand, zodat een optimale koeling wordt gewaarborgd.

Voorzichtig ***Wanneer de vermelde vloeistofsnelheid langs de motor niet voldoende is, dient een koelmantel te worden geïnstalleerd.***

Bestaat er gevaar dat zich rond de motor sedimenten afzetten (bijv. zand), dan dient een mantel te worden aangebracht om de vereiste koeling te bewerkstelligen.

4.4.1 Maximale vloeistoftemperatuur

Met het oog op de rubber onderdelen in pomp en motor mag de vloeistoftemperatuur niet hoger zijn dan 40 °C (~105 °F). Zie ook onderstaande tabel.

Een vloeistoftemperatuur tussen de 40 °C en 60 °C (~105 °F en 140 °F) is toegestaan, mits de rubber onderdelen om de drie jaar worden vervangen.

Motor	Installatie		
	Vloeistof-snelheid langs motor	Verticaal	Horizontaal
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Koelmantel aanbevolen	60 °C (~ 140 °F) Koelmantel aanbevolen
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" en 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Bij een omgevingsdruk van minimaal 1 bar (1 MPa)

N.B. ***Voor 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 en 170 kW MMS 10000 is de maximale vloeistoftemperatuur 5 °C lager dan de vermelde waarden in bovenstaande tabel.***
Voor 190 kW MMS 10000 is de temperatuur 10 °C lager.

4.5 Pijpaansluitingen

Als de kans bestaat dat door de pijpleidingen geluid door het gebouw wordt getransporteerd, is het raadzaam kunststofleidingen te gebruiken.

N.B. ***Kunststofleidingen alleen gebruiken bij 4"-pompen.***

Wanneer kunststofleidingen worden gebruikt, dient u de pomp te beveiligen met een onbelaste beveiligingskabel.

Waarschuwing
Vergewis u ervan dat de kunststofleidingen geschikt zijn voor de actuele vloeistoftemperatuur en de pompdruk.

Voor het aansluiten van een pomp op een kunststofleiding dient een flexibele koppeling te worden gebruikt.

NL

5. Elektrische aansluitingen

Waarschuwing

Voordat u met werkzaamheden aan de pomp begint, dient u er zeker van te zijn dat de voedingsspanning naar de pomp is afgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

5.1 Algemeen

De elektrische aansluitingen dienen door een gekwalificeerde elektricien volgens de in Nederland/België geldende regels te worden uitgevoerd.

De voedingsspanning, de nominale ingangsstroom en cos φ staan vermeld op het bijgeleverde typeplaatje dat in de directe omgeving van de pomp **moet** worden aangebracht.

De voedingsspannings-tolerantie voor Grundfos **MS-** en **MMS**-onderwatermotoren bedraagt, gemeten aan de motorklemmen, – 10 %/+ 6 % van de nominale spanning gedurende continubedrijf (variaties in de voedingsspanning en verliezen in de bekabeling inbegrepen).

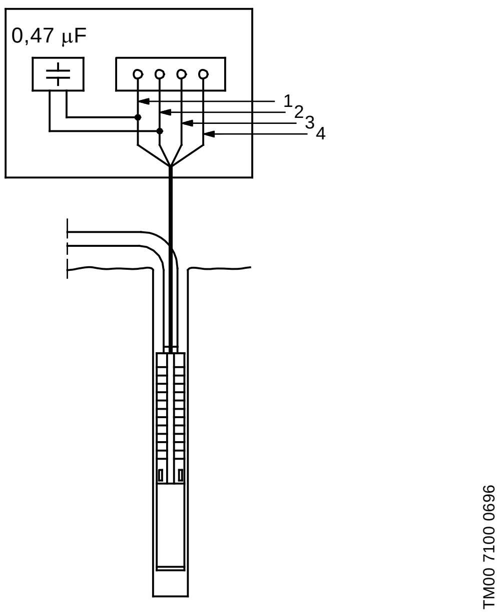
Verder dient u te controleren of er in de leidingen voor de voedingsspanning spanningssymmetrie bestaat. Dit houdt in dat het spanningsverschil tussen de afzonderlijke fasen gelijk moet zijn (zie ook paragraaf *10. Controleren van motor en kabel*, punt 2).

Waarschuwing

De pomp dient geaard te zijn.

De pomp dient te zijn aangesloten via een externe netschakelaar met een contactopening van ten minste 3 mm voor alle polen.

Als Grundfos MS motoren met een ingebouwde temperatuuroverbrenger (Tempcon) niet samen met een MP 204 of vergelijkbare Grundfos motorbeveiliging worden geïnstalleerd, moeten ze worden aangesloten op een 0,47 µF condensator die is goedgekeurd voor fase-fase-werking (IEC 384-14), om te voldoen aan de EG EMC-richtlijn (2004/108/EG). De condensator moet worden aangesloten op de twee fasen waaraan de temperatuuroverbrenger is aangesloten, zie afb. 9.



Afb. 9 Aansluiting van condensator

Kleuren van de aders		
Ader	**Platte kabel**	**Enkele ader**
1 = L1	Bruin	Zwart
2 = L2	Zwart	Geel
3 = L3	Grijs	Rood
4 = PE	Geel/groen	Groen

NL

De motoren zijn uitgerust met windingen voor direct inschakelen (standaard) of ster/driehoek-starten en de aanloopstroom bedraagt 4 tot 6 maal de vollaststroom van de motor.

De aanlooptijd van de pompmotor bedraagt slechts 0,1 sec. In het algemeen wordt daarom directe inschakeling goedgekeurd door de elektriciteitsbedrijven.

5.1.1 Gebruik van een frequentie-omvormer

Grundfos-motoren

De Grundfos driefasen motoren kunnen op een frequentie-omvormer worden aangesloten.

Voorzichtig

Als een Grundfos MS-motor met een temperatuuropnemer wordt aangesloten op een frequentie-omvormer, zal een zekering die zich in de opnemer bevindt smelten en alszodanig funktioneert de opnemer niet meer. De opnemer kan dan niet meer geactiveerd worden. In dat geval zal de motor funktioneren als een motor zonder temperatuuropnemer.

Als er een temperatuuropnemer is vereist kan, voor bevestiging aan de onderwatermotor, een Pt100 sensor bij Grundfos worden besteld.

Voorzichtig

Het is niet aan te bevelen de motor via een frequentie-omvormer te laten draaien bij een frequentie die hoger is dan de nominale frequentie (50 of 60 Hz). Terwijl de pomp in bedrijf is dient de frequentie (en dus ook het toerental) steeds zodanig te zijn dat er voldoende koelvloeistof langs de motor blijft stromen.

Om schade aan het pompgedeelte te voorkomen moet de motor stoppen zodra de volumestroom van de pomp minder wordt dan 0,1 x nominale volumestroom.

Afhankelijk van het gebruikte type omvormer is het mogelijk dat de motor wordt blootgesteld aan schadelijke spanningspieken.

Waarschuwing

Motoren van het type MS 402, bestemd voor een voedingsspanning tot 440 V (zie typeplaatje motor), dienen tussen de aansluitklemmen voor de voeding te worden beveiligd tegen spanningspieken, die meer dan 650 V bedragen (piekwaarde).

Het verdient aanbeveling alle andere motortypen te beveiligen tegen spanningspieken van meer dan 850 V.

De bovengenoemde storing kan worden voorkomen door een **RC-filter** te monteren tussen de frequentie-omvormer en de motor.

Het geluidsniveau van de motor kan worden gereduceerd door een **LC-filter** te monteren. Dit filter voorkomt tevens spanningspieken die door de frequentie-omvormer worden veroorzaakt.

Grundfos raadt het gebruik van een **LC-filter** aan bij gebruik van een frequentie-omvormer. Zie ook *5.7.6 frequentie-omvormer*.

Neem voor meer informatie contact op met de leverancier van de frequentie-omvormer of met Grundfos.

Motoren van andere makelij dan Grundfos

Neem contact op met Grundfos of met de motorfabrikant.

5.2 Motorbeveiliging

5.2.1 Eenfase motoren

Eenfase onderwatermotoren van het type MS 402 zijn uitgerust met een thermische schakelaar, zodat er geen extra motorbeveiliging nodig is.

Waarschuwing

Nadat de motor is afgeschakeld door de thermische schakelaar blijven de aansluitklemmen van de motor onder spanning staan.
Zodra de motor voldoende is afgekoeld, wordt deze automatisch opnieuw opgestart.

Eenfase onderwatermotoren van het type MS 4000 dienen te zijn voorzien van een extra beveiliging (in besturingskast of afzonderlijk).

Franklin 4" PSC-motoren dienen op een motorbeveiliging te worden aangesloten.

5.2.2 Driefasen motoren

Grundfos **MS**-motoren zijn verkrijgbaar met of zonder ingebouwde temperatuuropnemer.

Motoren **met** ingebouwde en toegepaste temperatuuropnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204-eenheid en een of meer relais.

Motoren **zonder** of **niet toegepaste** temperatuuropnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204-eenheid en een of meer relais.

Grundfos **MMS**-motoren bezitten geen ingebouwde temperatuuropnemer. Een Pt100 temperatuuropnemer is als accessoire beschikbaar.

Motoren **met** een Pt100 opnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204-eenheid en één of meer relais.

Motoren **zonder** een Pt100 opnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204-eenheid en één of meer relais.

5.2.3 Vereiste instellingen van de motorbeveiliging

Bij koude motoren dient de afschakeltijd van de motorstarter minder dan 10 sec. te bedragen bij vijf maal de nominale ingangsstroom van de motor.

Voorzichtig ***Indien niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, komt de garantie op de motor te vervallen.***

Ten einde ervoor te zorgen dat de onderwatermotor optimaal is beveiligd, dient de motorbeveiliging overeenkomstig de volgende richtlijnen te worden ingesteld:

1. Stel de motorbeveiliging in op de nominale ingangsstroom van de motor.
2. Stel de pomp in voor een half uur normaal bedrijf en laat de pomp zo lang draaien.
3. Draai de schaalindicator naar beneden tot het punt waarop de motor wordt uitgeschakeld.
4. Stel de beveiliging 5 % hoger in.

De hoogst toegestane instelling is de nominale ingangsstroom.

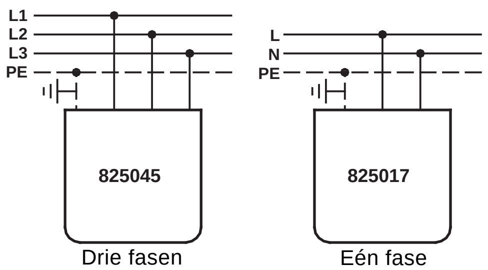
Motoren die aanlopen met een ster/driehoek-schakelaar dienen eveneens op deze wijze te worden ingesteld, maar de maximum instelling dient dan te zijn:

Instelling motorbeveiliging = nominale ingangsstroom x 0,58.

De hoogst toegestane opstarttijd voor ster/driehoek-starten of starten met behulp van een autotransformer bedraagt 2 sec.

5.3 Bliksembeveiliging

De installatie kan zijn voorzien van een speciale overspanningsbeveiliging die de motor beveiligt tegen overspanning. Een dergelijke overspanning kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door blikseminslag (zie afb. 10).



TM00 1357 3605

Afb. 10 Bevestiging van een systeem voor overspanningsbeveiliging

De overspanningsbeveiliging beveiligt echter niet tegen directe blikseminslag.

De overspanningsbeveiliging dient zo dicht mogelijk in de buurt van de motor op de installatie te worden aangesloten in overeenstemming met de in Nederland/België geldende regelgeving.
Bij Grundfos zijn ook bliksembeveiligingen verkrijgbaar.

Onderwatermotoren van het type MS 402 zijn dermate goed geïsoleerd, dat daarvoor geen extra bliksembeveiliging nodig is.

Bij Grundfos is een speciale kabelverbindingsset verkrijgbaar met ingebouwde overspanningsbeveiliging voor Grundfos 4"-onderwatermotoren (bestelnr. 799911 / 799912).

5.4 Kabelafmetingen

Controleer nauwkeurig of de onderwaterkabel bestand is tegen permanente onderdompeling in de te pompen vloeistof en tegen de temperaturen waar de kabel aan blootgesteld zal worden.

Grundfos heeft onderwaterkabels voor een groot aantal installaties.

De keuze van een bepaalde kabeldoorsnede (q) hangt af van de volgende voorwaarden:

1. De afmetingen van de onderwaterkabel dienen geschikt te zijn voor de nominale ingangsstroom (I).
2. De kabel dient dik genoeg te zijn om spanningsverlies over de kabel op te kunnen vangen.

Gebruik de kabel met de grootste diameter, te bepalen aan de hand van de twee onderstaande methoden (punt 1 en 2).

Ad 1: In onderstaande tabel vindt u de stroomwaarden van de Grundfos-onderwaterkabels (de maximaal toelaatbare stroom in een kabel) bij een omgevingstemperatuur van max. 30 °C.
Is de temperatuur hoger dan 30 °C, dan dient u contact op te nemen met Grundfos.

Bij het bepalen van de afmetingen dient u ervoor te zorgen dat de nominale ingangsstroom niet hoger is dan de stroomwaarde (I_S).

Voor ster/driehoek-starten dienen de kabelafmetingen zodanig te zijn, dat 0,58 x de nominale ingangsstroom niet hoger is dan de stroomwaarde (I_S) van de kabels.

q [mm^2]	I_S [A]	q [mm^2]	I_S [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Indien u geen onderwaterkabels van Grundfos gebruikt, dient u de kabeldoorsnede te kiezen op basis van de stroomwaarden van de door u gebruikte kabels.

Ad 2:

N.B. ***De diameter van de onderwaterkabel moet toereikend zijn om te voldoen aan de eisen voor de spanningsvoorziening als vermeld in paragraaf 5.1 Algemeen.***

Bepaal met behulp van de diagrammen op pagina 157 en 158 hoeveel het spanningsverlies is bij een bepaalde doorsnede. Daarbij geldt dat:

I = De nominale ingangsstroom van de motor.
Voor ster/driehoek-starten geldt:
I = nominale ingangsstroom van de motor x 0,58.

Lx = De lengte van de kabel vertaald in een spanningsverlies van 1 % van de nominale spanning

$$Lx = \frac{\text{kabellengte}}{\text{toelaatbaar spanningsverlies in \%}}$$

q = Doorsnede van de onderwaterkabel.

Trek een rechte lijn tussen de geldende I-waarde en de Lx-waarde. U kiest de dikte die recht boven het punt wordt aangegeven waar de lijn de q-as snijdt.

NL

De diagrammen zijn gebaseerd op grond van de volgende formules:

Eenfase onderwatermotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

Driefasen onderwatermotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

waarbij

L = Lengte van de onderwaterkabel [m]
U = Nominale spanning [V]
ΔU = Spanningsverlies [%]
I = Nominale motorstroom [A]
$\cos \varphi$ = 0,9
ρ = Soortelijke weerstand: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]
q = Doorsnede onderwaterkabel [mm^2]
$\sin \varphi$ = 0,436
Xl = Inductieweerstand: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

5.5 Regeling van de eenfase MS 402

Waarschuwing

De eenfase onderwatermotor MS 402 is uitgerust met een motorbeveiliging. Deze schakelt de motor uit bij oververhitting van de windingen, zonder dat de voedingsspanning naar de motor wordt onderbroken. Wanneer de motor deel uitmaakt van een regelsysteem kan dat heel zinvol zijn.

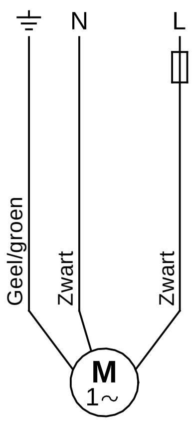
Als bijv. een compressor, die in combinatie met een okerfilter in een regelsysteem is opgenomen, dan blijft deze toch draaien, nadat de pompmotor door de motorbeveiliging is uitgeschakeld, tenzij er andere voorzorgsmaatregelen zijn genomen.

5.6 Aansluiting van eenfase motoren

5.6.1 Tweedraadsmotoren

NL

De MS 402-tweedraadsmotoren van Grundfos zijn voorzien van een motorbeveiliging en een starter, zodat directe aansluiting aan het elektriciteitsnet mogelijk is (zie afb. 11).



TM00 1358 5092

Afb. 11 Tweedraadsmotoren

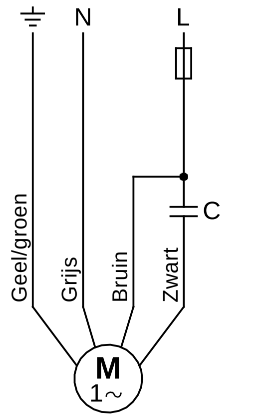
5.6.2 PSC-motoren

Sluit de PSC-motoren aan op het elektriciteitsnet met behulp van een bedrijfscondensator die geschikt is voor continu bedrijf.

Selecteer de juiste condensatorcapaciteit uit onderstaande tabel:

Motor	Condensator
0,25 kW	12,5 μF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

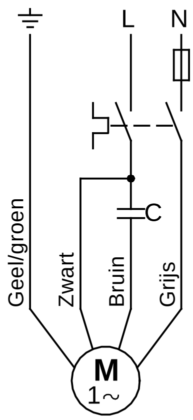
Sluit de Grundfos MS 402 PSC-motor, die is uitgerust met een motorbeveiliging, aan zoals aangegeven in afb. 12.



TM00 1359 5092

Afb. 12 PSC-motoren

Zie www.franklin-electric.com en afb. 13.



TM00 1361 1200

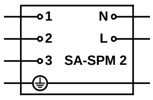
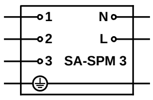
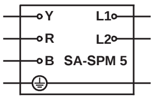
Afb. 13 Franklin-onderwatermotoren

5.6.3 Driedraadsmotoren

Sluit de **Grundfos MS 4000**-driedraadsmotoren via de Grundfos-besturingskast SA-SPM 2, 3 of 5 met motorbeveiliging aan op het elektriciteitsnet.

Sluit de **Grundfos MS 402**-driedraadsmotoren van Grundfos, die zijn uitgerust met een motorbeveiliging, via de Grundfos-besturingskast SA-SPM 2, 3 of 5 (zonder motorbeveiliging) aan op het elektriciteitsnet.

Sluit de MS 4000- en MS 402-motoren aan zoals aangegeven in onderstaande tabel:

Motor	Kabelkleur	Besturingskast	Aders
Tot 0,75 kW 50 Hz	Grijs Bruin Zwart Geel/groen		N L PE
Vanaf 1,10 kW, 50 Hz	Grijs Bruin Zwart Geel/groen		N L PE
1.1 tot 3,7 kW (~ 1,5 tot 5,0 hp) 60 Hz	Geel Rood Zwart Geel/groen		L1 L2 PE

5.7 Aansluiting van driefasen motoren

Driefasen onderwatermotoren dienen te zijn beveiligd (zie paragraaf *5.2.2 Driefasen motoren*).

Hoe de MP 204 wordt aangesloten, leest u in de bijbehorende installatie- en bedieningsinstructies.

Wanneer een conventionele motorbeveiliging wordt gebruikt, dient u de motor op de hieronder beschreven wijze aan te sluiten.

5.7.1 Controleren van de draairichting

Voorzichtig ***De pomp mag alleen worden gestart wanneer het zuigverbindingsstuk geheel in de vloeistof is ondergedompeld.***

Nadat de pomp op de voedingsspanning is aangesloten kunt u de draairichting als volgt controleren:

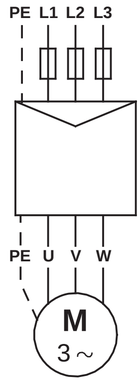
1. Start de pomp en ga na welke capaciteit en opvoerhoogte de pomp geeft.
2. Stop de pomp en verwissel twee fasen.
   Bij motoren met windingen voor ster/driehoek-starten vervangt u U1 door V1 en U2 door V2.
3. Start de pomp en controleer capaciteit en opvoerhoogte.
4. Stop de pomp.
5. Vergelijk de resultaten die bij punt 1 en 3 werden geregistreerd. De verbinding waarbij de grootste capaciteit en opvoerhoogte ontstaan, is de juiste.

5.7.2 Grundfos-motor: directe inschakeling

Hoe de Grundfos-onderwatermotoren met windingen voor directe inschakeling worden aangesloten, ziet u in onderstaande tabel en afb. 14.

Voeding	Kabel/aansluiting
	Grundfos 4"- en 6"-motoren
PE	PE (geel/groen)
L1	U (bruin)
L2	V (zwart)
L3	W (grijs)

Controleer de draairichting zoals omschreven in paragraaf *5.7.1 Controleren van de draairichting*.



TM03 2099 3705

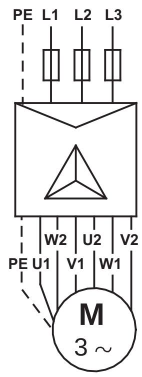
Afb. 14 Grundfos-motor: directe inschakeling

5.7.3 Grundfos-motor: ster/driehoek-starten

Hoe de Grundfos-onderwatermotoren met windingen voor ster/driehoek-starten worden aangesloten, ziet u in onderstaande tabel en afb. 15.

Aansluiting	Grundfos 6"-motoren
PE	Geel/groen
U1	Bruin
V1	Zwart
W1	Grijs
W2	Bruin
U2	Zwart
V2	Grijs

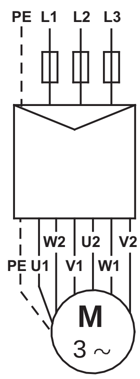
Controleer de draairichting zoals omschreven in paragraaf *5.7.1 Controleren van de draairichting*.



TM03 2100 3705

Afb. 15 Grundfos-motor: ster/driehoek-starten

Is ster/driehoek-starten niet vereist maar directe inschakeling wel, dan dient u de onderwatermotoren aan te sluiten zoals aangegeven in afb. 16.



TM03 2101 3705

Afb. 16 Grundfos-motor: directe inschakeling

NL

5.7.4 Aansluiten bij onbekende kabelmarkering/aansluiting (Franklin-motoren)

Als onbekend is waar de afzonderlijke aders van de voedingskabel op het elektriciteitsnet aangesloten moeten worden om de juiste draairichting te verkrijgen, gaat u als volgt te werk:

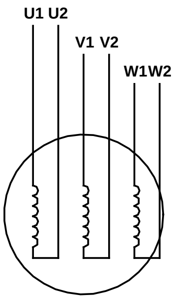
Motoren met windingen voor directe inschakeling

Sluit de pomp aan op het elektriciteitsnet.

Controleer vervolgens de draairichting zoals omschreven in paragraaf *5.7.1 Controleren van de draairichting*.

Motoren met windingen voor ster/driehoek-starten

De windingen van de motor zijn vastgesteld met behulp van een ohmmeter en de aderparen zijn op basis daarvan benoemd: U1-U2, V1-V2 en W1-W2 (zie afb. 17).



Afb. 17 Niet-geïdentificeerde kabelmarkering/aansluiting – motoren gewikkeld voor ster-delta inschakeling

Indien ster/driehoek-starten is vereist, sluit dan de draden aan zoals aangegeven in afb. 15.

Indien directe inschakeling is vereist, sluit dan de draden aan zoals aangegeven in afb. 16.

Controleer vervolgens de draairichting zoals omschreven in paragraaf *5.7.1 Controleren van de draairichting*.

5.7.5 Soft starter

Grundfos raadt alleen het gebruik van soft starters aan die de spanning van alle drie de fasen regelen en die zijn voorzien van een omloopschakelaar.

Aanloop/uitloop tijd: Maximaal 3 seconden.

Neem voor meer details contact op met Grundfos of met de leverancier van de soft starter.

NL

5.7.6 frequentie-omvormer

Drie-fase **MS** onderwatermotoren kunnen worden aangesloten op een frequentie-omvormer.

N.B. ***Om het bewaken van de motortemperatuur mogelijk te maken, raadt Grundfos het gebruik van een Pt100 temperatuuropnemer samen met een PR 5714 relais aan.***

Toegestane frequentie bereik: 30-50 Hz en 30-60 Hz.

Aanloop/uitloop tijd: Maximaal 3 seconden voor starten en stoppen.

Afhankelijk van het type kan de frequentie-omvormer ervoor zorgen dat de motor meer geluid maakt. Bovendien kan de motor worden blootgesteld aan schadelijke spanningspieken. Dit kan worden voorkomen door een **LC filter** tussen de frequentie-omvormer en de motor te monteren.

Neem voor meer details contact op met Grundfos of met uw frequentie-omvormer leverancier.

6. Installatie van de pomp

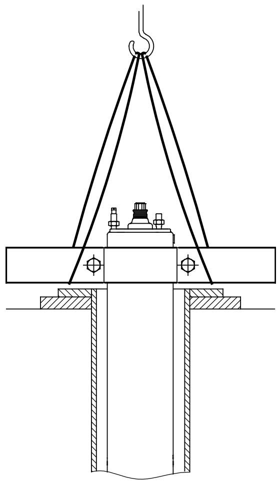
Waarschuwing

Voordat u met werkzaamheden aan de pomp/motor begint, dient u er zeker van te zijn dat de voedingsspanning naar de pomp is afgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

6.1 Bevestigen van de motor aan de pomp

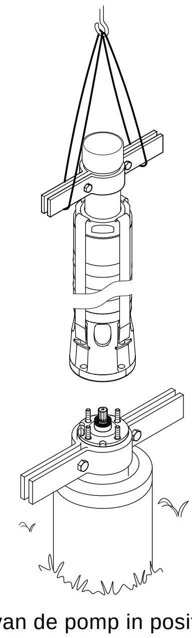
Wanneer de pomp en motor als losse delen worden geleverd (lange pompen), moet de motor als volgt aan de pomp worden bevestigd:

1. Gebruik de leidingklemmen om de motor te verplaatsen.
2. Plaats de motor in verticale positie in de schacht van de bron, zie afb. 18.



Afb. 18 Motor in verticale positie

3. Hijs het pompgedeelte d.m.v. leidingklemmen welke aan de persleiding zijn gemonteerd, zie afb. 19.



Afb. 19 Het tillen van de pomp in positie

4. Plaats het pompgedeelte boven op de motor.
5. Plaats de moeren en draai deze aan, zie volgende tabel.

Voorzichtig ***Vergewis u ervan dat het verbindingsstuk tussen pomp en motor goed aansluit.***

De bouten en moeren waarmee de spanbanden aan de pomp worden bevestigd, diagonaal aandraaien tot het in onderstaande tabel aangegeven aanhaalmoment:

Spanbanden Bout/moer	Aanhaalmoment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, meer dan 8 traps SP 215, 60 Hz, meer dan 5 traps	150

Draai de moeren bij het monteren van de motor en de pomp diagonaal vast tot het in onderstaande tabel aangegeven aanhaalmoment:

Pomp/motor Diameter tapeind	Aanhaalmoment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Voorzichtig ***Zorg ervoor dat de pompkamers na montage precies goed zitten.***

6.2 Verwijderen en aanbrengen van kabelbeschermer

Zie pagina 159 en 160 voor het verwijderen en aanbrengen van de kabelbeschermer(s).

De kabelbeschermer kan op de pomp (bijv. SP 215) worden geschroefd. Draai bij het verwijderen van de kabelbeschermer eerst de schroeven los.

Voorzichtig ***Zorg ervoor dat de pompkamers na montage precies goed zitten.***

6.3 Aansluiten van een onderwaterkabel

6.3.1 Grundfos onderwatermotoren

Alvorens de onderwaterkabel op de motor aan te sluiten, dient u ervoor te zorgen dat de kabelsok schoon en droog is.

Om het aansluiten van de kabel te vergemakkelijken kunt u de rubber delen van de kabelplug insmeren met een niet-geleidende siliconenpasta.

De schroeven waarmee de kabel wordt bevestigd aandraaien tot het onderstaande aanhaalmoment:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Stijgbuis

Bij gebruik van bijv. een kettingtang voor montage van de stijgleiding aan de pomp, mag uitsluitend de pompkamer, waarin zich de persaansluiting bevindt, gebruikt worden om de pomp vast te houden.

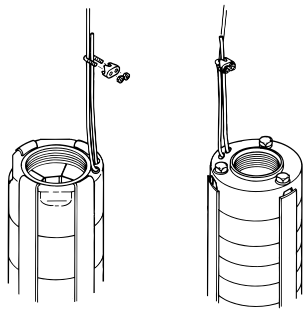
De schroefdraadverbindingen aan de stijgbuis dienen op maat gesneden en aan elkaar gekoppeld te zijn. Alleen dan kunt u er zeker van zijn dat ze niet los werken wanneer ze worden blootgesteld aan torsie, die wordt veroorzaakt door het starten en stoppen van de pomp.

De schroefdraadverbinding aan het deel van de stijgbuis dat op de pomp aangesloten moet worden, mag niet langer zijn dan de draadaansluiting van de pomp.

Als de kans bestaat dat door de pijpleidingen geluid door het gebouw wordt getransporteerd, is het raadzaam kunststofleidingen te gebruiken.

N.B. ***Kunststofleidingen alleen gebruiken bij 4"-pompen.***

Wanneer gebruik wordt gemaakt van kunststofleidingen, dient u de pomp te beveiligen met een beveiligingskabel, die u vastzet aan de perskamer van de pomp (zie afb. 20).



Afb. 20 Het bevestigen van de beveiligingskabel

Voor het aansluiten van een pomp op een kunststofleiding dient een flexibele koppeling te worden gebruikt.

Als gebruik wordt gemaakt van flensbuizen, dienen de flenzen te zijn voorzien van sleuven voor de onderwaterkabel en een waterindicatieleiding (indien aangebracht).

6.5 Maximale installatiediepte onder water

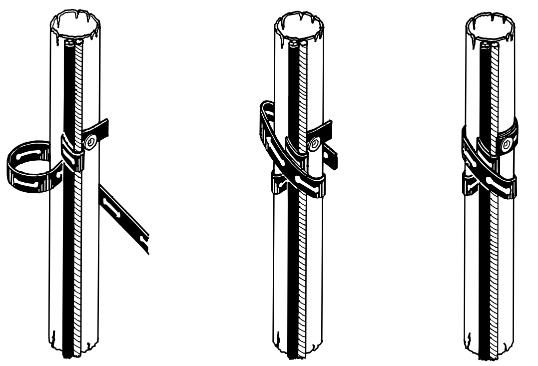
Grundfos MS 402: 150 m.
Grundfos MS 4000: 600 m.
Grundfos MS6: 600 m.
Grundfos MS 6000: 600 m.
Grundfos MMS: 250 m.
Franklin-motoren: 350 m.

6.6 Bevestiging van kabels

Gebruik om de 3 meter speciale kabelbevestigingen om de onderwaterkabel en de beveiligingskabel (indien aangebracht) aan de stijgbuis van de pomp vast te maken.

Grundfos levert op aanvraag setjes kabelbevestigingen. Elk set bestaat uit een 1,5 mm dikke rubberband en 16 knopen.

Bevestigen van een kabel: Snij de rubberband zodanig af dat het stuk zonder split zo lang mogelijk wordt.
Breng een knoop aan in de eerste split.
Leg de draad langs de onderwaterkabel (afb. 21).



Afb. 21 Het bevestigen van de kabelklemmen

Draai de band eenmaal rond de draad en de kabel.
Draai de band vervolgens ten minste tweemaal strak rond pijp, draad en kabel.
Duw de split over de knoop heen en snij de band af.

Op plaatsen waar grotere kabeldoorsneden worden gebruikt, zal het nodig zijn de band diverse malen rond het geheel te wikkelen.

Bij gebruik van kunststofleidingen dient er tussen de pijp en elke kabelbevestiging enige speling in acht te worden genomen, aangezien kunststofleidingen onder belasting uitzetten.

NL

Als er flensbuizen worden gebruikt, dienen de kabelbevestigingen boven en onder ieder flensverbindingsstuk te worden vastgemaakt.

6.7 Pomp laten zakken

Controleer het boorgat met behulp van een binnenpasser, zodat u zeker bent dat de doorgang niet is geblokkeerd.

Laat de pomp voorzichtig in het boorgat zakken. Pas op dat u hierbij de motorkabel en de onderwatekabel niet beschadigt.

Voorzichtig **_Laat de pomp niet zakken aan de motorkabel; dit geldt uiteraard ook voor het ophijsen._**

6.8 Installatiediepte

Het dynamische waterpeil dient zich altijd boven het zuigverbindingsstuk van de pomp te bevinden (zie paragraaf *4.2 Installatie van de pomp* en afb. 22).

De minimum inlaatdruk hangt samen met de NPSH waarde van de desbetreffende pomp.
Hierbij dient 1 m veiligheidsmarge in acht te worden genomen.

Installeer de pomp bij voorkeur zodanig dat het motorgedeelte zich boven doorlaatopeningen van de bronwand bevindt, zodat een optimale koeling wordt gewaarborgd, zie paragraaf *4.4 Vloeistoftemperatuur/koeling*.

Sluit het boorgat af met een speciale afdichting nadat de pomp op de vereiste diepte is geïnstalleerd.

Vier de beveiligingskabel zodanig dat de kabel niet meer belast wordt en bevestig de kabel aan de boorgatafdichting met behulp van kabelwartels.

N.B. **_Houd bij het bepalen van de installatiediepte van pompen die zijn aangesloten op kunststofleidingen, rekening met het feit dat dit soort buizen uitzet wanneer ze worden belast._**

7. In bedrijf nemen

7.1 Opstarten

Vergewis u ervan dat de pomp op de juiste wijze is aangesloten en in de te pompen vloeistof is geïnstalleerd. Start de pomp terwijl de persafsluiter tot ca. 1/3 van het maximale watervolume is gesloten.

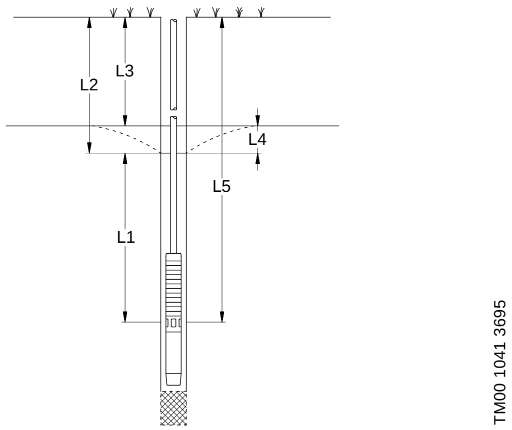
NL

Controleer de draairichting zoals omschreven in paragraaf *5.7.1 Controleren van de draairichting*.

Wanneer zich in het water vuildeeltjes bevinden, dient de afsluiter langzaam te worden geopend naarmate het water schoner wordt. Stop de pomp pas wanneer het water volkomen schoon is, anders kunnen de pomponderdelen en de terugslagklep verstopt raken.

Let erop dat de pomp onder water blijft terwijl deze inbedrijf is en de waterspiegel daalt.

Het dynamische waterpeil dient zich altijd boven het zuigverbindingsstuk van de pomp te bevinden (zie paragraaf *4.2 Installatie van de pomp* en afb. 22).



Afb. 22 Vergelijking van diverse waterniveaus

L1: Minimale installatiediepte onder het dynamische waterpeil. Min. 1 meter wordt aanbevolen.

L2: Diepte t.o.v. dynamisch waterpeil.

L3: Diepte t.o.v. statisch waterpeil.

L4: Daling. Dit is het verschil tussen het dynamische en het statische waterpeil.

L5: Installatiediepte.

Als de pomp meer kan verpompen dan de bron oplevert, is het raadzaam de pomp te voorzien van de Grundfos-bewakingsmonitor MP 204 of een ander type droogloopbeveiliging.

Als er geen waterpeilelektroden of niveauschakelaars zijn geïnstalleerd, mag het waterpeil zakken tot het zuigverbindingsstuk van de pomp. Nadat dit punt is bereikt, zuigt de pomp lucht in.

Voorzichtig **_Door langdurig bedrijf in luchtrijk water kan de pomp beschadigd raken, terwijl tevens onvoldoende koeling van de motor het gevolg kan zijn._**

7.2 Bedrijf

7.2.1 Minimale capaciteit

Stel een pomp nooit zo laag in dat niet kan worden voldaan aan de in paragraaf *4.4 Vloeistoftemperatuur/koeling* gespecificeerde koelingseisen. U kunt er dan namelijk niet zeker van zijn dat de motor voldoende wordt gekoeld.

7.2.2 Aantal malen starten en stoppen

Motortype	Aantal malen starten
MS 402	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 100 maal per uur. Maximaal 300 maal per dag.
MS 4000	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 100 maal per uur. Maximaal 300 maal per dag.
MS6	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 30 maal per uur. Maximaal 300 maal per dag.
MS 6000	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 30 maal per uur. Maximaal 300 maal per dag.
MMS 6000	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 15 maal per uur. Maximaal 360 maal per dag.
MMS 8000	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 10 maal per uur. Maximaal 240 maal per dag.
MMS 10000	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 8 maal per uur. Maximaal 190 maal per dag.
MMS 12000	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 5 maal per uur. Maximaal 120 maal per dag.
Franklin	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 100 maal per dag.

8. Onderhoud en service

De pompen vereisen geen speciaal onderhoud.

Eventuele reparaties zijn eenvoudig uit te voeren.

Grundfos levert Service Kits en gereedschappen om reparaties uit te kunnen voeren.

Reparaties kunnen ook door een Grundfos service centre worden verricht.

Waarschuwing

Indien een pomp is gebruikt voor een vloeistof die schadelijk voor de gezondheid is, wordt deze pomp als verontreinigd beschouwd.

Wanneer Grundfos wordt verzocht een pomp een servicebeurt te geven, dienen alle gegevens over de gepompte vloeistof aan Grundfos te worden verstrekt *voordat* de pomp aan Grundfos wordt geretourneerd. Gebeurt dat niet, dan kan Grundfos weigeren de pomp een servicebeurt te geven.

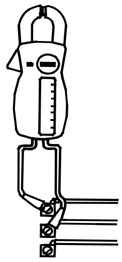
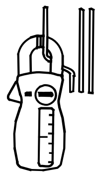
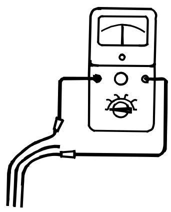
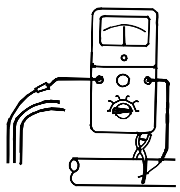
Eventuele kosten voor het retourneren van de pomp zijn voor rekening van de klant.

9. Opsporen van storingen

Storing	Oorzaak	Oplossing
1. De pomp werkt niet.	a) De zekeringen zijn doorgebrand.	Vervang de doorgebrande zekeringen. Als ook de nieuwe zekeringen doorbranden, dienen de elektrische installatie en de onderwaterkabel te worden nagezien.
	b) De aardlekschakelaar of de spanningsgestuurde aardlekschakelaar heeft de motor uitgeschakeld.	Maak de uitschakeling ongedaan.
	c) Geen voedingsspanning.	Neem contact op met het elektriciteitsbedrijf.
	d) De motorbeveiligingsschakelaar heeft de motor uitgeschakeld.	Reset de overbelastingsbeveiliging van de motor in de oorspronkelijke positie (automatisch of zo mogelijk handmatig). Als de motor weer wordt uitgeschakeld, controleer dan de spanning. Lees verder bij e) en h) wanneer de spanning in orde is.
	e) De motorstartschakelaar is defect.	Vervang de motorstartschakelaar.
	f) De starter is defect.	Repareer/vervang de starter.
	g) Het stuurstroomcircuit is onderbroken of defect.	Controleer de elektrische installatie.
	h) De droogloopbeveiliging heeft de voedingsspanning naar de pomp uitgeschakeld vanwege te laag waterpeil.	Controleer het waterpeil. Is dit in orde, dan dient u de waterpeilelektroden/niveauschakelaar te controleren.
	i) De pomp/onderwaterkabel is defect.	Repareer/vervang de pomp/kabel.
2. De pomp werkt, maar er komt geen water uit.	a) De persafsluiter is gesloten.	Open de afsluiter.
	b) Geen water of te laag waterpeil in boorgat.	Zie punt 3 a).
	c) De terugslagklep is gesloten en geblokkeerd.	Haal de pomp op en reinig/vervang de klep.
	d) Het inlaatfilter is verstopt.	Haal de pomp op en reinig het filter.
	e) De pomp is defect.	Repareer/vervang de pomp.
3. De pomp werkt met verminderde capaciteit.	a) Het waterpeil daalt sneller dan voorzien.	Plaats de pomp op een lager niveau, smoor de pomp of vervang de pomp door een kleiner model om een kleinere capaciteit te verkrijgen.
	b) Verkeerde draairichting.	Zie paragraaf *5.7.1 Controleren van de draairichting*.
	c) De afsluiters in de persleiding zijn gedeeltelijk gesloten/geblokkeerd.	Controleer/reinig/vervang indien nodig de kleppen.
	d) De persleiding is gedeeltelijk verstopt door vuil.	Reinig/vervang de persleiding.
	e) De terugslagklep van de pomp is gedeeltelijk geblokkeerd.	Haal de pomp op en controleer/vervang de klep.
	f) De pomp en de stijgbuis zijn gedeeltelijk verstopt door vuil.	Haal de pomp op en controleer/reinig/vervang indien nodig de pomp. Reinig de pijpleidingen.
	g) De pomp is defect.	Repareer/vervang de pomp.
	h) Lekkage in de pijpleidingen.	Controleer/repareer de pijpleidingen.
	i) De stijgbuis is defect.	Vervang de stijgbuis.
4. De pomp start en stopt vaak.	a) Het verschil van de in- en uitschakeldruk is te klein.	Verhoog het drukverschil. De uitschakeldruk mag echter niet hoger zijn dan de werkdruk van de drukvat en de inschakeldruk dient hoog genoeg te zijn om voor voldoende watertoevoer te kunnen zorgen.
	b) De waterpeilelektroden of niveauschakelaars in het reservoir zijn niet juist geïnstalleerd.	Pas de intervallen van de elektroden/niveauschakelaars aan om er zeker van te zijn dat er voldoende tijd is tussen het in- en uitschakelen van de pomp. Zie de installatie- en bedieningsinstructies voor de gebruikte automatische apparatuur. Als de intervallen tussen starten/stoppen niet gewijzigd kunnen worden via de automatische apparatuur, is het mogelijk de pompcapaciteit te verkleinen door de persafsluiter te smoren.
	c) De terugslagklep lekt of is half geopend blijven steken.	Reinig/vervang de terugslagklep.
	d) De luchtinhoud in het druk/membraanvat is te klein.	Pas de luchthoeveelheid in het druk/membraanvat aan overeenkomstig de bijbehorende installatie- en bedieningsinstructies.
	e) Het druk/membraanvat is te klein.	Vergroot de capaciteit van het druk/membraanvat door deze te vervangen door, of uit te breiden met, een ander vat.
	f) Het membraan van het membraanvat is defect.	Controleer het membraanvat.

NL

10. Controleren van motor en kabel

1. Voedingsspanning  TM00 1371 5092	Meet de spanning tussen de fasen met behulp van een voltmeter. Meet bij eenfase motoren tussen de fase en 0 of tussen twee fasen, afhankelijk van het type voeding. Sluit de voltmeter aan op de aansluitpunten in de motorstarterkast.	De spanning dient zich bij belasting van de motor tussen de in paragraaf *5.1 Algemeen* opgegeven grenswaarden te bevinden. Als er grotere spanningsverschillen zijn, kan de motor doorbranden. Grote spanningsverschillen wijzen op een slechte stroomtoevoer. Zet de pomp stil totdat het defect is hersteld.
2. Stroomverbruik  TM00 1372 5092	Meet de stroomsterkte van iedere fase terwijl de pomp draait bij een constante persdruk (indien mogelijk bij de capaciteit waarbij de motor het zwaarst wordt belast). Zie het typeplaatje voor de max. stroomsterkte.	Bij driefasen motoren mag het verschil tussen de fasen wat betreft de stroomsterkte niet meer bedragen dan 5 %. Is dat wel het geval of is de stroomsterkte groter dan de vollaststroom, dan zijn de volgende oorzaken mogelijk: • De contacten van de motorbeveiliging zijn doorgebrand. Vervang de contacten of vervang de beveiliging van de eenfase pompen. • Er is slecht contact in aders, mogelijk bij kabelverbinding (zie punt 3). • Te hoge of te lage voedingsspanning (zie punt 1). • De motorwindingen maken kortsluiting of zijn gedeeltelijk van elkaar geraakt (zie punt 3). • Beschadigde pomp veroorzaakt overbelasting van de motor. De pomp moet worden nagekeken. • De weerstandswaarde van de motorwindingen wijkt teveel af (driefasen). Plaats de fasen in fasevolgorde voor een uniformere belasting. Zie punt 3 als dit niet helpt.
Punten 3 en 4: Doormeten is niet nodig als voedingsspanning en stroomverbruik normaal zijn.		
3. Weerstand van de windingen  TM00 1373 5092	Maak de onderwaterkabel los in de motorstarterkast. Meet de weerstand van de windingen tussen de aders van de onderwaterkabel.	Bij driefasen motoren mag de afwijking tussen de hoogste en de laagste weerstandswaarde niet meer bedragen dan 10 %. Is de afwijking groter, dan dienen de motor, de motorkabel en de onderwaterkabel afzonderlijk te worden doorgemeten. Repareer/vervang defecte onderdelen. **N.B.:** Bij eenfase driedraadsmotoren zal de bedrijfswinding de laagste weerstand aangeven.
4. Isolatieweerstand  TM00 1374 5092	Maak de onderwaterkabel los in de motorstarterkast. Meet de isolatieweerstand tussen de fase en aarde (frame). Zorg dat de aardverbinding in orde is.	Als de isolatieweerstand lager is dan 0,5 MΩ, dienen motor of kabel te worden gerepareerd. Het is mogelijk dat de Nederlandse/België regelgeving andere waarden voor de isolatieweerstand voorschrijft.

11. Afvalverwijdering

Dit product, of onderdelen van dit product dienen op een milieuvriendelijke manier afgevoerd te worden:

1. Breng het naar het gemeentelijke afvaldepot.
2. Wanneer dit niet mogelijk is, neemt u dan contact op met uw Grundfos leverancier.

NL

Wijzigingen voorbehouden.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Varning

Läs denna monterings- och driftsinstruktion före installation. Installation och drift ska ske enligt lokala föreskrifter och gängse praxis.

S

Denna instruktion omfattar undervattensmotorer, typ Grundfos MS och MMS, och Grundfos undervattenspumpar, typ SP, utrustade med undervattensmotorer av typerna Grundfos MS/MMS eller Franklin 4"-8".

Är pumpen utrustad med en annan motor än Grundfos MS eller MMS, bör man observera, att de tekniska data som gäller motorn, kan skilja sig från de data, som finns angivna i denna instruktion.

1. Symboler som förekommer i denna instruktion

Varning

Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för personskada!

Varning ***Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för driftstopp eller skador på utrustningen!***

Anm. ***Rekommendationer eller instruktioner som underlättar jobbet och säkerställer säker drift.***

2. Leverans och förvaring

2.1 Leverans

Grundfos undervattenspumpar bör förvaras i fabriksemballaget tills de monteras.

Efter uppackning, undvik att utsätta pumpen för böjande rörelser som kan medföra skador eller att den blir skev.

Varning ***Pumparna skall förvaras i originalförpackningen. Om pumpen packas upp skall den förvaras stående tills den installeras.***

När pumpdel och motor levereras som separata enheter (långa pumpar), montera ihop motor och pump enligt beskrivningen i avsnitt *6.1 Montering av motor på pump*.

Anm. ***Den extra dataskylt som medföljer fästes på installationsplatsen.***

Pumpen får ej utsättas för onödiga stötar och skakningar.

2.2 Förvaring och hantering

Förvaringstemperatur

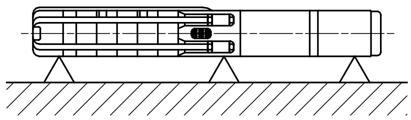
Pump: –20 °C till 60 °C.
Motor: –20 °C till 70 °C.

Motorerna skall förvaras i ett torrt utrymme med god ventilation.

Varning ***Om MMS-motorer ligger i förråd, ska axeln vridas för hand minst en gång i månaden. Om en motor legat i förråd i mer än ett år före installation, ska de roterande delarna demonteras och kontrolleras innan motorn används.***

Undvik förvaring i direkt solljus.

Om pumpen är uppackad, skall den förvaras horisontalt med stöd under eller vertikalt för att undvika att den blir skev. Se till att pumpen inte rullar eller välter. Vid förvaring kan pumpen stöttas under som visas på fig. 1.



TM00 1349 2495

Fig. 1 Pumpplacering under förvaring

2.2.1 Frostskydd

Skall pumpen förvaras efter att ha varit i drift, skall den förvaras frostfritt, eller så skall motorvätskan säkras mot frost.

3. Allmänt

3.1 Användning

Grundfos undervattenspumpar typ SP har ett brett användningsområde inom vattenförsörjning och vätsketransport, t.ex. grundvattenförsörjning till bostadshus eller vattenverk, vattenförsörjning till handelsträdgårdar eller lantbruk, grundvattensänkning och tryckstegring samt för diverse industriella uppgifter.

Pumpen installeras så att inloppsdelen är helt nedsänkt i pumpvätskan. Pumpen kan användas såväl horisontalt som vertikalt, se dock avsnitt *4.2 Placeringskrav*.

3.2 Pumpvätskor

Rena tunnflytande, **icke explosiva** vätskor utan innehåll av fasta partiklar eller fibrer.

Vattnets maximala sandinnehåll får inte överstiga 50 g/m^3. Större sandhalter förkortar pumpens livslängd och ökar risken för igenslamning.

Varning	***Används pumpen för att pumpa en vätska vars densitet är större än vattens, skall en motor med motsvarande högre effekt användas.***

Om vätskor med större viskositet än vatten skall pumpas, bör Grundfos rådfrågas.

Vid pumpning av vätskor med större aggressivitet än dricksvatten används specialutförande SP A N, SP A R, SP N, SP R och SPE.

Maximal vätsketemperatur framgår av avsnitt *4.4 Vätsketemperatur/kylning*.

3.3 Ljudtrycknivå

Ljudtrycknivån är mätt i enlighet med Europarådets bestämmelser, direktiv 2006/42/EC (maskindirektivet).

Ljudtrycknivå för pumpar

Gäller för pumpar nedsänkta i vatten utan extern reglerventil.

Pumptyp	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Ljudtrycknivå för motorer

Ljudtrycknivån för Grundfos MS och MMS motorer är lägre än 70 dB(A).

Övriga motorfabrikat: Se monterings- och driftsinstruktion för aktuell motor.

4. Kontrollåtgärder före start

Varning

Innan arbete på pumpen påbörjas, kontrollera att nätspänningen är frånkopplad och att den inte oavsiktligt kan återinkopplas.

4.1 Kontroll av motorvätska

Undervattensmotorerna är från fabriken fyllda med en icke giftig specialvätska, som skyddar mot frysning ned till –20 °C.

Anm.	***Vätskenivån i motorn skall kontrolleras och vid behov skall efterfyllning göras.***

Varning	***Om frysrisk föreligger, skall Grundfos specialvätska användas vid efterfyllning, annars kan rent vatten användas (dock ej destillerat vatten).***

Efterfyllning av vätska görs enligt följande.

4.1.1 Grundfos undervattensmotorer MS 4000 och MS 402

Påfyllningshålet för motorvätska finns:

MS 4000: ovanpå motorn.

MS 402: i motorns botten.

1. Placera undervattenspumpen som visas i fig. 2. Påfyllningsskruven skall vara motorns högsta punkt.
2. Demontera påfyllningsskruven.
3. Pumpa in vätska i motorn med sprutan, fig. 2, tills vätskan rinner över i påfyllningshålet.
4. Montera skruven i påfyllningshålet, och drag åt den, innan pumpens läge ändras.

Åtdragningsmoment:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Undervattenspumpen är nu klar för installation.

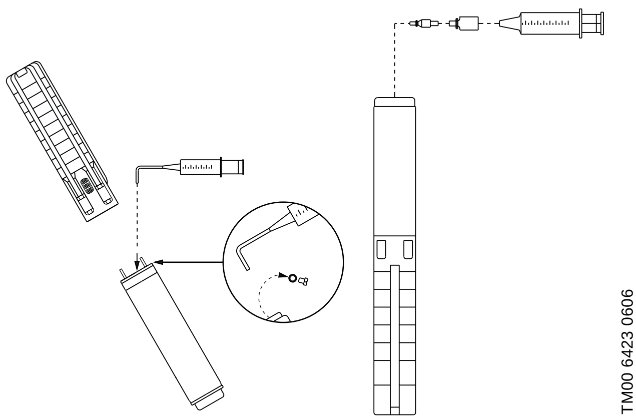


Fig. 2 Pumpplacering under fyllning – MS 4000 och MS 402

4.1.2 Grundfos undervattensmotorer MS6 och MS 6000

- Om motorn levererats från lager, skall vätskenivån kontrolleras, innan motorn monteras på pumpen, se fig. 3.
- På pumpar levererade direkt från Grundfos är vätskenivån kontrollerad.
- Vid service skall vätskenivån kontrolleras, se fig. 3.

Fyllning:

Påfyllningshålet för motorvätska finns överst på motorn.

1. Placera undervattenspumpen som visas i fig. 3. Påfyllningsskruven skall vara motorns högsta punkt.
2. Demontera påfyllningsskruven.
3. Pumpa in vätska i motorn med sprutan, fig. 3, tills vätskan rinner över i påfyllningshålet.
4. Montera skruven i påfyllningshålet, och drag åt den, innan pumpens läge ändras.

Åtdragningsmoment: 3,0 Nm.

Undervattenspumpen är nu klar för installation.

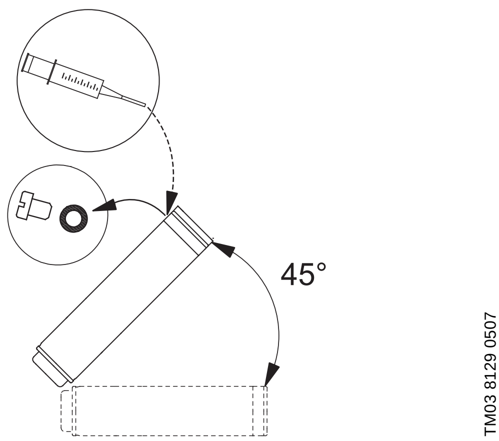


Fig. 3 Motorplacering under fyllning – MS6 och MS 6000

S

4.1.3 Grundfos dränkbara motorer MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 och MMS 12000

Fyllning:

1. Placera motorn i 45 ° vinkel, med motorns övre del högst, se fig. 4.
2. Skruva ut pluggen A och placera en tratt i hålet.
3. Häll kranvatten i motorn tills vätskan i motorn börjar rinna ut vid A.
   Varning: Använd inte motorvätskan – den innehåller olja.
4. Avlägsna tratten och sätt tillbaka pluggen A.

Varning ***Innan motorn monteras på en pump efter en längre förvaringsperiod, ska du smörja axeltätningen med några droppar vatten och dra runt axeln.***

Undervattenspumpen är nu klar för installation.

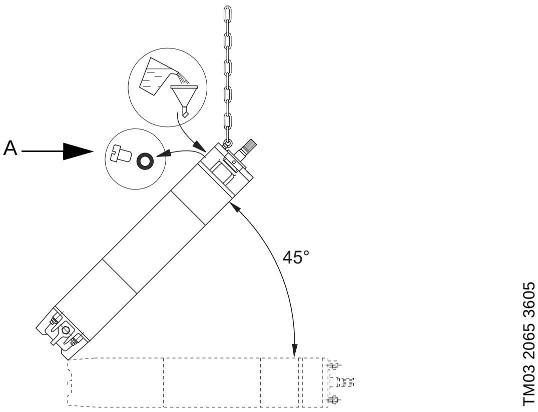


Fig. 4 Motorplacering under fyllning – MMS

4.1.4 Franklin undervattensmotorer från 3 kW och uppåt

Vätskenivån i Franklin 4" och 6" undervattensmotorer kontrolleras genom att mäta avståndet till det inbyggda gummimembranet. Avståndet kan mätas genom att föra in en mätsticka eller liknande genom hålet i motorns bottenstycke, tills den vidrör membranet, fig. 5.

Varning ***Gummimembranet får ej skadas.***

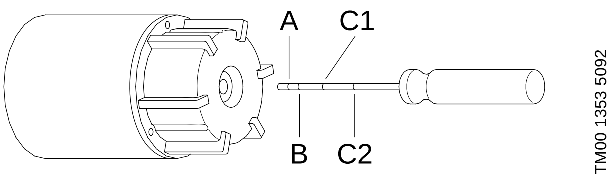


Fig. 5 Mät avståndet från bottenplattan till membranet

Följande tabell anger korrekt avstånd från bottenstyckets utsida till membranet:

Motor	Mått	Avstånd
Franklin 4", 0,25 till 3 kW (se fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 till 7,5 kW (se fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 till 45 kW (se fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 till 22 kW (se fig. 6d)	C2	59 mm

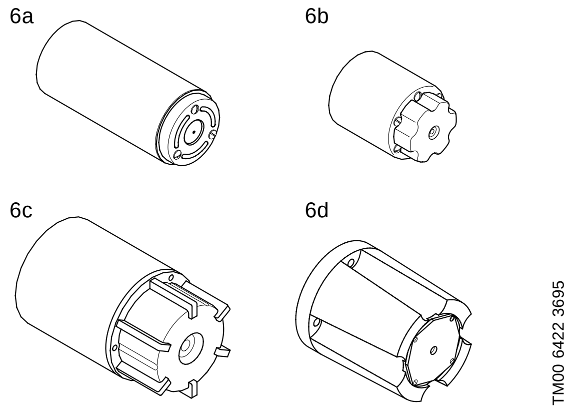


Fig. 6 Franklin undervattensmotorer

Om avståndet inte är korrekt, skall en justering göras som beskrivs i avsnitt *4.1.5 Franklin undervattensmotorer*.

4.1.5 Franklin undervattensmotorer

Följande tillvägagångssätt används vid kontroll av motorvätskan i Franklin 8" undervattensmotorer:

1. Peta ut filtret framför ventilen överst på motorn med hjälp av en skruvmejsel. Har filtret en skåra, skall det skruvas ut. Påfyllningsventilens placering framgår av fig. 7.
2. Tryck påfyllningssprutan mot ventilen och pumpa in vätska, fig. 7. Trycks ventilkäglan för långt in kan den skadas och ventilen kan då bli otät.
3. Avlägsna eventuell luft ur motorn genom att lätt trycka sprutans spets mot ventilen.
4. Efterfyll med vätska efter avluftning, tills det kommer vätska i retur, eller korrekt membranläge uppnås (Franklin 4" och 6").
5. Montera filtret efter påfyllning.

Undervattenspumpen är nu klar för installation.

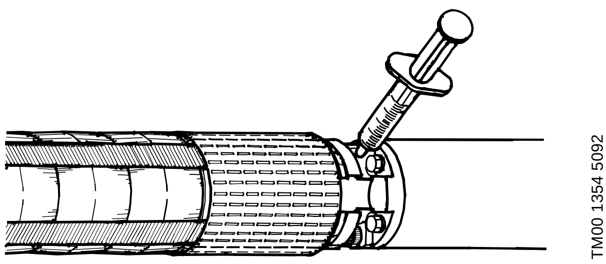


Fig. 7 Fyllningsventilens placering

4.2 Placeringskrav

Varning

Skall pumpen installeras så att den är åtkomlig för beröring, skall kopplingsdelen avskärmas, t.ex. genom att montera pumpen i en kylmantel.

Beroende på motortyp kan pumpen installeras antingen vertikalt eller horisontalt. En komplett lista över de motortyper som är lämpade för horisontal installation visas i avsnitt *4.2.1*.

Om pumpen installeras horisontalt, **får** tryckstudsen **inte** komma under horisontalplanet, se fig. 8.

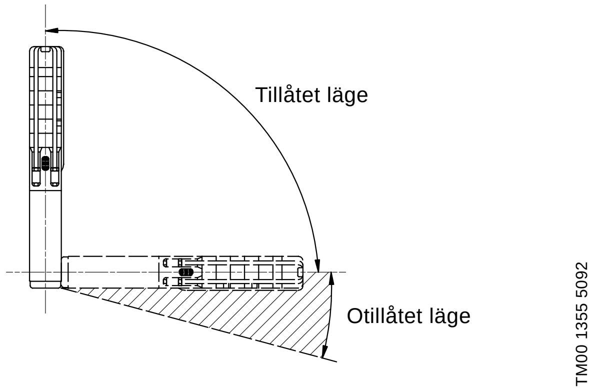


Fig. 8 Placeringskrav

Installeras pumpen horisontalt i en tank eller liknande, rekommenderas att den monteras i en kylmantel.

4.2.1 Motorer för horisontal installation

Motortyp	Effektstorlek 50 Hz	Effektstorlek 60 Hz
	[kW]	**[kW]**
MS	Alla storlekar	Alla storlekar
MMS 6000	3,7 till 30	3,7 till 30
MMS 8000	22 till 92	22 till 92
MMS 10000	75 till 170	75 till 170
MMS 12000	147 till 220	–

Om Franklin 4" undervattensmotorer upp till och med 2,2 kW startas mer än 10 ggr per dygn, rekommenderas att motorn monteras i en vinkel på minst 15 ° över horisontalplanet för att minska slitaget på axialtryckskivan.

Varning ***Under drift skall pumpens inloppsdel alltid vara helt nedsänkt i vätskan.***

Varning

Om pumpen skall användas till pumpning av varma vätskor (40 till 60 °C), bör pump och installation skärmas av för att på så sätt undvika att beröring är möjlig.

4.3 Pump-/motordiameter

Max. pump-/motordiameter framgår av tabellerna på sid. 155 och 156.

Kontroll av borrhålet med en håltolk rekommenderas för att vara säker på fri passage.

4.4 Vätsketemperatur/kylning

Max. vätsketemperatur och min. flödeshastighet av den pumpade vätskan förbi motorn framgår av följande tabell.

För att uppnå bästa kylning rekommenderas att motorn monteras ovanför borrhålsfiltret.

Varning ***När den angivna flödeshastigheten inte kan uppnås, skall en kylmantel monteras.***

Också när risk finns att slam, sand eller liknande byggs upp omkring motorn, skall kylmantel användas för att tillgodose motorns kylning.

4.4.1 Max. vätsketemperatur

Av hänsyn till gummidelarna i pump och motor får vätsketemperaturen ej överstiga 40 °C (~105 °F). Se även nedanstående tabell.

Drift vid vätsketemperaturer mellan 40 °C och 60 °C (~105 °F och 140 °F) är möjlig om alla gummidelar byts ut vart tredje år.

Motor	Installation		
	Flöde förbi motorn	**Vertikal**	**Horisontal**
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	**0,15 m/s**	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	**0,15 m/s**	60 °C (~ 140 °F) Kylmantel rekommenderas	60 °C (~ 140 °F) Kylmantel rekommenderas
Grundfos MS6T30	**0,15 m/s**	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	**1,0 m/s**	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	**0,15 m/s**	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	**0,08 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" och 8"	**0,16 m/s**	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Vid ett omgivningstryck på min. 1 bar (1 MPa).

Anm. ***För 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 och 170 kW MMS 10000 är max. vätsketemperatur 5 °C lägre än de värden som anges i tabellen ovan.***
För 190 kW MMS 10000 är temperaturen 10 °C lägre.

4.5 Röranslutning

Om resonansljud utgör ett problem, rekommenderas användning av plaströr.

Anm. ***Plaströr rekommenderas dock endast för 4"-pumpar.***

Om plaströr används skall pumpen säkras med en avlastad vajer (se även avsnitt *6.8 Installationsdjup*).

Varning

Var uppmärksam på, att det plaströr som skall användas tål vätsketemperaturen och det tryck som pumpen ger.

Använd en kompressionskoppling mellan pump och plaströr.

5. Elanslutning

Varning

Innan arbete på pumpen påbörjas, kontrollera att nätspänningen är frånkopplad och att den inte oavsiktligt kan återinkopplas.

5.1 Allmänt

Den elektriska anslutningen skall utföras av en auktoriserad elinstallatör enligt lokalt gällande bestämmelser.

Matarspänning, max. märkström och cos φ framgår av medföljande dataskylt som **skall** fästas på installationsplatsen.

Erforderlig spänningskvalitet för Grundfos **MS** och **MMS** undervattensmotorer är – 10 %/+ 6 % av nominell spänning vid kontinuerlig drift (inkl. variation i matarspänning och spänningsfall i kablar).

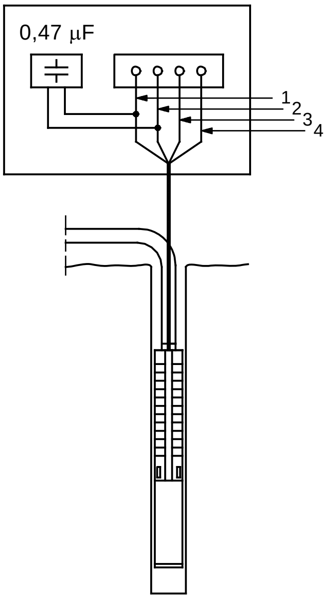
Det skall också vara spänningssymmetri, dvs. samma spänningsskillnad mellan de enskilda faserna. Se även avsnitt *10. Kontroll av motor och kablar*, punkt 2.

Varning

Pumpen skall anslutas till jord.

Pumpen skall anslutas via en extern huvudbrytare med ett kontaktavstånd på min. 3 mm för samtliga poler.

Om Grundfos MS-motorer med inbyggd temperaturtransmitter (Tempcon) inte installeras tillsammans med MP 204 eller liknande motorskydd från Grundfos, måste de anslutas till en kondensator på 0,47 µF, godkänd för inkoppling mellan faser (IEC 384-14), för att uppfylla EG:s EMC-direktiv (2004/108/EC). Kondensatorn ska anslutas mellan de två faser temperaturtransmittern är ansluten till, se fig. 9.



TM00 7100 0696

Fig. 9 Kondensatoranslutning

Färg på ledarna		
Ledare	**Flatkabel**	**Enkelledare**
1 = L1	Brun	Svart
2 = L2	Svart	Gul
3 = L3	Grå	Röd
4 = PE	Gul/grön	Grön

Motorerna är lindade för direktstart eller Y/Δ-start med en startström på 4-6 gånger motorns fullastström.

Pumpen når fullvarv på endast 0,1 sek. Direktstart godkänns därför normalt av elleverantören.

5.1.1 Frekvensomformardrift

Grundfos motorer

Grundfos 3-fasmotorer kan anslutas till en frekvensomformare.

Varning

Ansluts en Grundfos MS motor med temperaturtransmitter till en frekvensomformare, kommer en säkring i temperaturtransmittern att smälta och därmed sätts transmittern ur funktion. Transmittern kan ej aktiveras igen, så motorn kommer att fungera som en motor utan temperaturtransmitter.

Önskar man använda en temperaturtransmitter, kan en Pt100 sensor köpas hos Grundfos för montering på undervattensmotorn.

Varning

Vid frekvensomformardrift bör motorn inte tillföras en frekvens som överstiger den nominella (50 eller 60 Hz). I samband med pumpdrift är det viktigt att aldrig reglera frekvensen (och därmed hastigheten) lägre än att det ständigt finns erforderlig strömning av kylvätska förbi motorn.

För att undgå skada på pumpdelen skall det säkras att motorn stannar när pumpens flöde understiger 0,1 x nominellt flöde.

Vissa typer av frekvensomformare kan förorsaka att motorn utsätts för skadliga spänningstoppar.

Varning

Motorer av typ MS 402 med upp till 440 V matarspänning (se motorns märkplåt) skall skyddas mot spänningstoppar större än 650 V (toppvärde) mellan anslutningsplintarna.

För övriga motorer rekommenderas skydd mot spänningstoppar över 850 V.

Ovanstående olägenhet kan avhjälpas genom montering av ett **RC-filter** mellan frekvensomformaren och motorn.

Eventuellt ökat oljud från motorn kan avhjälpas genom att montera ett **LC-filter**, som även tar bort spänningstopparna från frekvensomformaren.

Grundfos rekommenderar att **LC-filter** ansluts när frekvensomformare används. Se även *5.7.6 Frekvensomformare*.

För närmare upplysningar, kontakta leverantören av frekvensomformaren eller Grundfos.

Andra motorfabrikat än Grundfos

Kontakta Grundfos eller motortillverkaren.

5.2 Motorskydd

5.2.1 1-fasmotorer

1-fas undervattensmotorer av typ MS 402 har inbyggd termobrytare och behöver inget ytterligare motorskydd.

Varning

När motorn är termiskt bruten finns det alltjämt spänning på motorns kopplingsplint.
När motorn är tillräckligt avkyld, återstartar den automatiskt.

1-fas undervattensmotorer av typ MS 4000 skall anslutas via ett motorskydd. Det kan vara antingen inbyggt i en manöverbox eller separat.

Franklin 4" PSC motorer skall anslutas via motorskydd.

5.2.2 3-fasmotorer

Grundfos **MS** motorer kan levereras med eller utan inbyggd temperaturtransmitter.

Motorer **med** inbyggd och funktionsduglig temperaturtransmitter skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en MP 204 och kontaktor(er).

Motorer **utan** eller med en **icke** fungerande temperaturtransmitter skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en MP 204 och kontaktor(er).

Grundfos **MMS** motorer har inte inbyggd temperaturtransmitter, men en Pt100 sensor kan beställas som tillbehör.

Motorer **med** Pt100 sensor skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en MP 204 och kontaktor(er).

Motorer **utan** Pt100 sensor skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en MP 204 och kontaktor(er).

S

5.2.3 Krav vid inställning av motorskydd

Motorskyddets utlösningstid med kall motor skall vara mindre än 10 sekunder vid 5 gånger motorns maximala märkström.

Varning ***Om detta krav inte uppfylls, upphör motorns garanti att gälla.***

För att ge undervattensmotorn bästa möjliga skydd skall motorskyddet ställas in enligt följande:

1. Ställ in motorskyddet på motorns märkström (se stämplingsdata).
2. Starta pumpen och låt den arbeta i en halv timma med normal kapacitet.
3. Vrid sakta ner värdet på skalan tills motorskyddet löser ut.
4. Öka motorskyddets inställning med 5 %.

Högsta tillåtna inställning är motorns märkström.

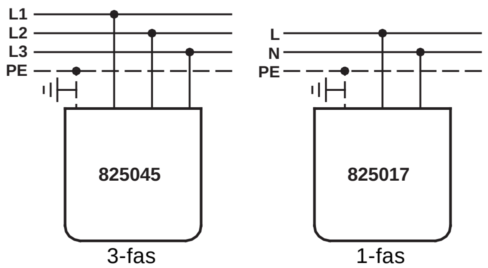
Tillvägagångssättet för motorer med Y/Δ-start är det samma som ovan, men motorskyddets inställning får maximalt vara:

Motorskyddets inställning = maximal märkström x 0,58.

Högsta tillåtna starttid med Y/Δ-start eller med transformatorstart är 2 sekunder.

5.3 Åskskydd

Installationen kan utrustas med ett särskilt överspänningsskydd som skyddar motorn mot överspänningar i elnätet vid t.ex. åsknedslag, se fig. 10.



TM00 1357 3605

Fig. 10 Montering av överspänningsskydd

Överspänningsskyddet skyddar dock inte mot direkta åsknedslag i installationen.

Överspänningsskyddet ansluts så nära motorn som möjligt, i övrigt enligt gällande säkerhetsföreskrifter.
Grundfos kan leverera åskskyddsanordningar.

Undervattensmotor typ MS 402 har dock så hög isolationsnivå att ytterligare åskskydd är onödigt.

Till Grundfos 4" undervattensmotor kan levereras en särskild kabelsats med inbyggt överspänningsskydd (res.delnr. 799911 / 799912).

5.4 Val av undervattenskabel

Undervattenskabeln skall tåla att vara permanent nedsänkt i den aktuella vätskan och vid den aktuella temperaturen.

Grundfos kan leverera undervattenskablar till ett brett område av installationer.

Följande krav ställs på undervattenskabelns tvärsnittsarea (q):

1. Undervattenskabeln skall vara dimensionerad efter motorns maximala märkström (I).
2. Tvärsnittsarean skall vara så stor att spänningsfallet över kabeln blir acceptabelt.

Det största av de i punkt 1. och 2. funna värdena för tvärsnittsarea skall användas.

Anm. 1: Följande tabell anger strömvärden för Grundfos undervattenskablar (dvs. den maximala ström som kabeln tål) vid en omgivningstemperatur av max. 30 °C.
Kontakta Grundfos om omgivningstemperaturen överstiger 30 °C.

Undervattenskabeln väljs så att motorns märkström (se stämplingsdata) inte överstiger strömvärdet (I_S).

Vid Y/Δ-start väljs dock kablarna så att 0,58 x motorns märkström inte överstiger kablarnas strömvärde (I_S).

q [mm²]	I_S [A]	q [mm²]	I_S [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Om Grundfos undervattenskablar inte används, skall tvärsnittsarea väljas med utgångspunkt från de aktuella kablarnas strömvärde.

Anm. 2:

Anm. ***Undervattenskabelns tvärsnittsarea skall väljas så att kraven för motorernas spänningskvalitet följs, se avsnitt 5.1 Allmänt.***

Undervattenskabelns tvärsnittsarea bestäms med hänsyn till det spänningsfall som beräknas med hjälp av diagrammen på sidorna 157 och 158, där

I = Motorns märkström.
Vid Y/Δ-start är
I = motorns märkström x 0,58.

Lx = Kabelns längd omräknad till spänningsfall på 1 % av nominell spänning:

$$Lx = \frac{\text{undervattenskabelns längd}}{\text{tillåtet spänningsfall i \%}}$$

q = Undervattenskabelns tvärsnittsarea.

Mellan det aktuella I-värdet och Lx-värdet dras en rät linje. Där linjen skär q-axeln väljs den tvärsnittsarea som ligger rakt ovanför skärningspunkten.

Diagrammen härleds ur formlerna:

1-fas undervattensmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

3-fas undervattensmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

där

L = Kabelns längd [m]
U = Märkspänning [V]
ΔU = Spänningsfall [%]
I = Motorns märkström [A]
cos φ = 0,9
ρ = Specifikt motstånd: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]
q = Kabelns tvärsnittsarea [mm^2]
sin φ = 0,436
Xl = Induktivt motstånd: $0{,}078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]

S

5.5 Styrning av 1-fasmotor MS 402

Varning

1-fasmotorn MS 402 har ett inbyggt motorskydd som utlöses vid för hög lindningstemperatur, men spänningsförsörjningen till motorn bryts ej. Detta måste uppmärksammas när motorn ingår i en styrning.

Om exempelvis en kompressor är sammankopplad med ett järn-oxidfilter i ett system fortsätter kompressorn att gå när motor-skyddet löst ut, om inte särskilda anordningar gjorts.

5.6 Anslutning av 1-fasmotorer

5.6.1 Motorer i 2-ledarutförande

Grundfos MS 402 i 2-ledarutförande har inbyggt motorskydd och startanordning och kan därför anslutas direkt till nätet, se fig. 11.

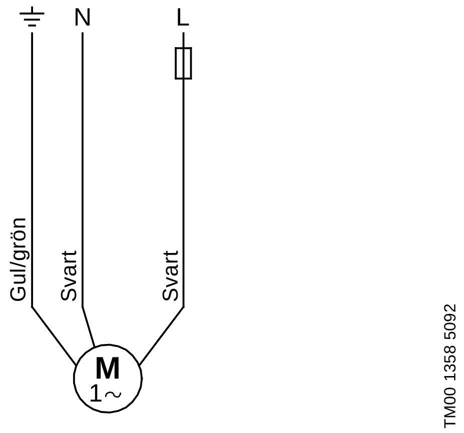


Fig. 11 Motorer i 2-ledarutförande

5.6.2 PSC motorer

PSC motorer ansluts till nätet via en driftkondensator som skall vara dimensionerad för kontinuerlig drift.

Rätt kondensatorstorlek väljs enligt följande tabell:

Motor	Kondensator
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

Grundfos motor MS 402 PSC har inbyggt motorskydd och ansluts till nätet så som visas i fig. 12.

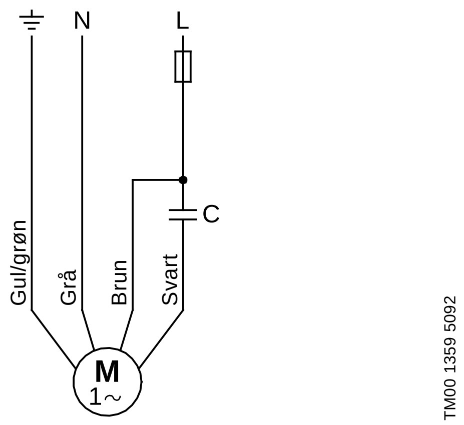


Fig. 12 PSC motorer

Se www.franklin-electric.com och fig. 13.

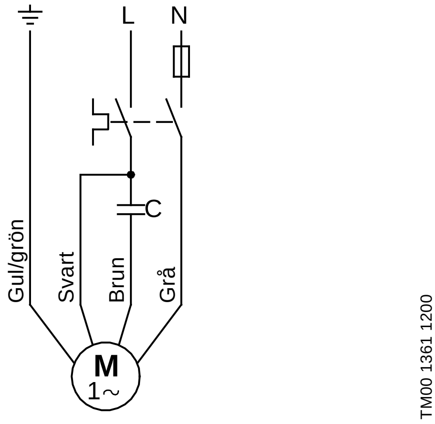


Fig. 13 Franklin undervattensmotorer

5.6.3 Motorer i 3-ledarutförande

Grundfos motorer MS 4000 i 3-ledarutförande skall anslutas till nätet via Grundfos startapparat SA-SPM 2, 3 eller 5 med inbyggt motorskydd.

Grundfos motorer MS 402 i 3-ledarutförande har inbyggt motor-skydd och skall anslutas till nätet via Grundfos startapparat SA-SPM 2, 3 eller 5 utan motorskydd.

Anslutningen av MS 4000 och MS 402 framgår av följande tabell:

Motor	Kabel	Startapparat	Nät
Upp till 0,75 kW 50 Hz	Grå Brun Svart Gul/grön	1 N 2 L 3 SA-SPM 2	N L Skydds- jord (PE)
Från 1,10 kW 50 Hz	Grå Brun Svart Gul/grön	1 N 2 L 3 SA-SPM 3	N L Skydds- jord (PE)
1,1 till 3,7 kW (~ 1,5 till 5,0 hk) 60 Hz	Gul Röd Svart Gul/grön	Y L1 R L2 B SA-SPM 5	L1 L2 Skydds- jord (PE)

5.7 Anslutning av 3-fasmotorer

3-fas undervattensmotorer skall skyddas, se avsnitt *5.2.2 3-fasmotorer*.

Angående elanslutning via kontrollenheten MP 204 hänvisas till särskild monterings- och driftsinstruktion för denna enhet.

Vid användning av ett traditionellt motorskydd skall elanslut-ningen utföras enligt följande beskrivning.

5.7.1 Kontroll av rotationsriktning

Varning ***Pumpen får endast startas när pumpens inlopps-del är nedsänkt i pumpvätskan.***

När pumpen har anslutits till nätet, kontrolleras rätt rotationsrikt-ning på följande sätt:

1. Starta pumpen och kontrollera vattenmängden och mät trycket.
2. Stoppa pumpen och låt två av fasledarna byta plats.
   Vid motorer med Y/Δ-start byts U1 med V1 och U2 med V2.
3. Starta pumpen och kontrollera vattenmängden och mät trycket.
4. Stoppa pumpen.
5. Jämför resultaten under punkt 1 och 3. Den anslutning som ger mest vatten eller högst tryck anger rätt rotationsriktning.

S

5.7.2 Grundfos motorer, direktstart

Anslutning av Grundfos undervattensmotorer lindade för direktstart framgår av följande tabell och fig. 14.

Nät	Kabel/anslutning
	Grundfos 4" och 6" motorer
PE	PE (gul/grön)
L1	U (brun)
L2	V (svart)
L3	W (grå)

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt *5.7.1 Kontroll av rotationsriktning*.

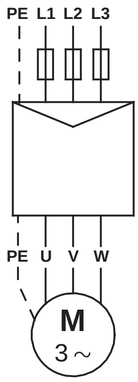


Fig. 14 Grundfos motorer, direktstart

5.7.3 Grundfos motorer, Y/Δ-start

Anslutning av Grundfos undervattensmotorer lindade för Y/Δ-start framgår av följande tabell och fig. 15.

Anslutning	Grundfos 6" motorer
PE	Gul/grön
U1	Brun
V1	Svart
W1	Grå
W2	Brun
U2	Svart
V2	Grå

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt *5.7.1 Kontroll av rotationsriktning*.

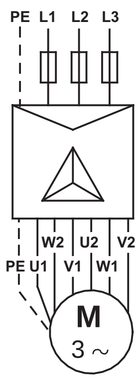


Fig. 15 Grundfos motorer, Y/Δ-start

Om man inte vill använda Y/Δ-start, ansluts motorn för direktstart, så som visas i fig. 16.

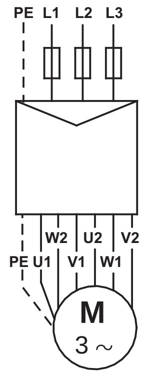


Fig. 16 Grundfos motorer, direktstart

5.7.4 Anslutning med okänd kabelmärkning/anslutning (Franklin motorer)

Om man inte vet hur de enskilda ledarna skall anslutas för rätt rotationsriktning görs följande:

Motorer lindade för direktstart

Pumpen ansluts till nätet.

Därefter kontrolleras rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt *5.7.1 Kontroll av rotationsriktning*.

Motorer lindade för Y/Δ-start

Motorns lindningar bestäms med hjälp av en Ohm-mätare, och därefter benämns ledarparen till de enskilda lindningarna med t.ex. U1-U2, V1-V2 och W1-W2, se fig. 17.

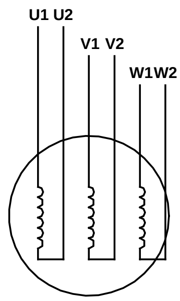


Fig. 17 Oidentifierad kabelmarkering/anslutning – motorer lindade för Y/Δ-start

Önskas Y/Δ-start, ansluts ledarna så som visas i fig. 15.

Önskas direktstart, ansluts ledarna så som visas i fig. 16.

Därefter kontrolleras rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt *5.7.1 Kontroll av rotationsriktning*.

5.7.5 Mjukstartare

Grundfos rekommenderar att man bara använder mjukstartare som styr spänningen på samtliga tre faser, och som har förbi-kopplingsbrytare.

Ramptider: max. 3 sekunder.

Mer information kan fås från leverantören av mjukstartaren eller från Grundfos.

5.7.6 Frekvensomformare

Dränkbara 3-fas **MS**-motorer kan anslutas till frekvensomformare.

Anm.	***För att tillåta övervakning av motortemperaturen, rekommenderar Grundfos att en Pt100-givare installeras tillsammans med ett relä PR 5714.***

Tillåtna frekvensområden: 30-50 Hz och 30-60 Hz.

Ramptider: Max. 3 sekunder för start och stopp.

Frekvensomformaren kan, beroende på typ, ge upphov till ökat buller från motorn. Dessutom kan motorn utsättas för skadliga spänningstoppar. Detta kan lindras genom att man ansluter ett **LC-filter** mellan frekvensomformare och motor.

Ytterligare information fås från leverantören av frekvensomforma-ren, eller från Grundfos.

6. Pumpinstallation

Varning

Innan arbete på pumpen/motorn påbörjas, kontrollera att nätspänningen är frånkopplad och att den inte oavsiktligt kan återinkopplas.

6.1 Montering av motor på pump

När pumpdel och motor levereras som separata enheter (långa pumpar), montera ihop motorn med pumpdelen enligt följande:

1. Använd rörklammor vid hantering av motorn.
2. Placera motorn i vertikalt läge vid borrhålstätningen, se fig. 18.

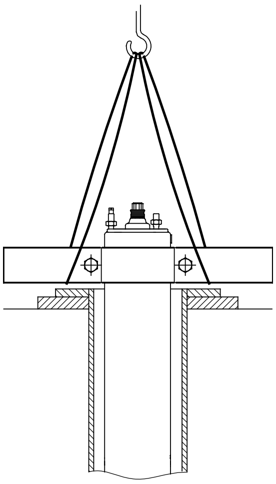


Fig. 18 Motor i vertikal position

3. Lyft pumpdelen i rörklammorna monterade på utloppsröret, se fig. 19.

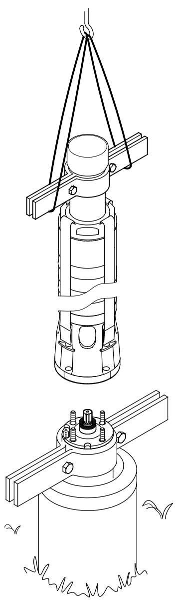


Fig. 19 Lyft pumpen på plats

4. Placera pumpdelen ovanpå motorn.
5. Passa in och dra åt bultarna, se följande tabell.

Varning ***Kontrollera att kopplingen mellan pump och motor passas in och monteras korrekt.***

De bultar och muttrar som fäster pumpens spännband skall spännas korsvis till de moment som anges i följande tabell:

Spännband Bult/mutter	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, med fler än 8 steg SP 215, 60 Hz, med fler än 5 steg	150

När motor och pumpdel monteras ihop skall muttrarna dras åt korsvis till de moment som anges i följande tabell:

Pump/motor Stödbultsdiameter	Moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Varning ***Kontrollera att pumpens kamrar är raka (ej skeva) efter montering av pump och motor.***

6.2 Demontering/montering av kabelskydd

Betr. demontering och montering av kabelskydd, se sid. 159 och 160.

Om kabelskyddet är fastskruvat på pumpen, t.ex. på SP 215 och mantlade pumpar, demonteras/monteras kabelskyddet med hjälp av skruvarna.

Varning ***Kontrollera att pumpens kamrar är raka (ej skeva) efter montering av kabelskydd.***

6.3 Montering av undervattenskabel

6.3.1 Grundfos undervattensmotorer

Vid montering av undervattenskabeln till motorn skall det kontrolleras att kabelns stickkontakt är ren och torr.

För att underlätta monteringen bör stickkontaktens gummidelar smörjas med icke-ledande silikonpasta.

Skruvarna som fäster kabeln spänns till följande moment:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Röranslutning

Skall verktyg användas vid montering av tryckröret, t.ex. en rörtång för att hålla fast pumpen, får denna endast anbringas på pumpens toppstycke.

Gängade delar av stigarröret skall ha välskurna gängor som efter åtdragning säkrar att skarvarna inte lossnar p.g.a. de vridmoment som uppstår vid start/stopp av pumpen.

Den gängade del som skruvas i pumpen får inte vara längre än pumpens anslutningsgänga.

Om resonansljud utgör ett problem, rekommenderas användning av plaströr.

Anm. ***Plaströr rekommenderas dock endast för 4"-pumpar.***

S

Om plaströr används, skall pumpen säkras med en avlastad vajer som fästs i pumpens toppstycke, se fig. 20.

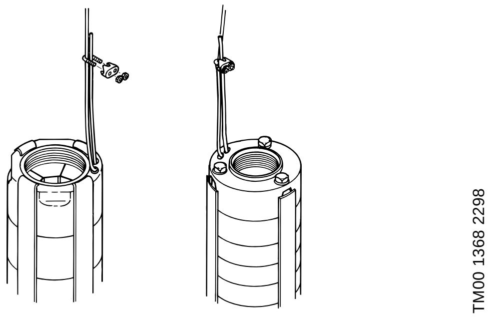


Fig. 20 Montering av säkerhetsvajer

Använd en kompressionskoppling mellan pump och plaströr.

Om flänsrör används, bör flänsarna ha urtag för undervattens-kabeln och eventuell pejlslang.

6.5 Max. installationsdjup under vattenytan

Grundfos MS 402: 150 m.
Grundfos MS 4000: 600 m.
Grundfos MS6: 600 m.
Grundfos MS 6000: 600 m.
Grundfos MMS: 250 m.
Franklin motorer: 350 m.

6.6 Kabelklammer

Kabelklammer skall användas var 3:e meter för att fästa undervattenskabeln och eventuell vajer vid pumpens stigarrör.

Grundfos kan leverera klammersatser. Satsen består av ett 1,5 mm tjockt gummiband + 16 st. låsknappar.

Montering: Klipp av gummibandet så att stycket utan slits blir så långt som möjligt.
Sätt en låsknapp i första slitsen.
Placera vajern längs undervattenskabeln, fig. 21.

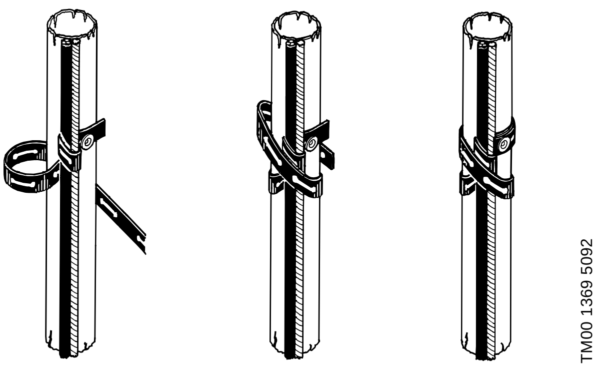


Fig. 21 Montering av kabelklammer

Linda gummibandet en gång runt vajern och undervattenskabeln. Linda därefter bandet stramt minst två gånger runt rör, vajer och undervattenskabel.
Tryck ner slitsen över låsknappen och klipp av bandet.

Vid grövre kablar är det nödvändigt att linda bandet flera varv.

Används plaströr skall undervattenskabeln ha ett visst slack mellan varje klammer eftersom plaströren förlängs vid belastning.

Används flänsrör sätts dessutom klammer ovanför och under varje skarv.

6.7 Sänkning av pumpen

Före sänkning av pumpen rekommenderas kontroll av borrhålet med en håltolk för att säkra fri passage.

Sänk ned pumpen försiktigt i borrhålet så att motorkabeln och undervattenskabeln inte skadas.

Varning ***Lyft inte pumpen i motorkabeln.***

6.8 Installationsdjup

Den dynamiska vattenytan skall alltid vara över pumpens inloppsdel, se avsnitt *4.2 Placeringskrav* och fig. 22.

Min. tilloppstryck finns angivet i pumpens NPSH kurva.
Min. säkerhetstillägg bör vara 1,0 mvp.

Det rekommenderas att pumpen monteras så att motordelen befinner sig ovanför borrhålsfiltret för att uppnå bästa kylning, enligt avsnitt *4.4 Vätsketemperatur/kylning*.

När pumpen nått önskat djup, bör den säkras med ett borrlock.

Slacka säkerhetsvajern så mycket att den är obelastad och fäst sedan vajern med ett vajerlås i borrlocket.

Anm. ***Om plaströr monterats på pumpen, skall vid beräkning av djupläget hänsyn tas till rörens förlängning vid belastning.***

7. Igångkörning och drift

7.1 Igångkörning

När pumpen är rätt inkopplad och nedsänkt i pumpvätskan, startas den med avstängningsventilen öppnad till ca. 1/3 av maximal kapacitet.

Rotationsriktningen skall kontrolleras enligt beskrivning i avsnitt *5.7.1 Kontroll av rotationsriktning*.

Om det finns föroreningar i vattnet, öppnas ventilen gradvis varteftersom vattnet blir rent. Pumpen får inte stannas förrän vattnet är helt rent, eftersom det annars finns risk att pumpdelarna och backventilen täpps igen.

Samtidigt som ventilen öppnas till önskad kapacitet, kontrollera vattennivåns sänkning för att undvika eventuell torrkörning.

Den dynamiska vattenytan skall alltid vara över pumpens inloppsdel i enlighet med avsnitt *4.2 Placeringskrav* och fig. 22.

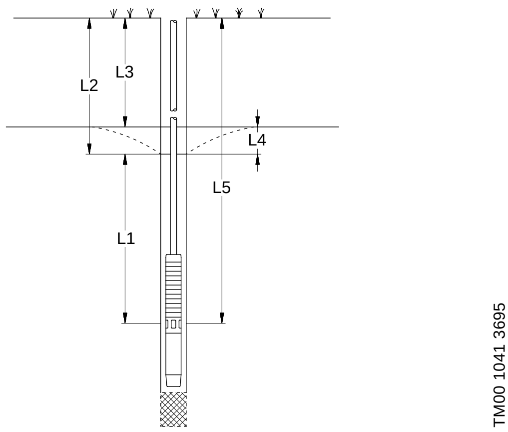


Fig. 22 Jämförelse mellan olika vattennivåer

L1: Minsta installationsdjup under dynamisk vattenyta. Rekommenderas: minst 1 meter.

L2: Djup till dynamisk vattenyta.

L3: Djup till statisk vattenyta.

L4: Avsänkning. Skillnad mellan dynamisk och statisk vattenyta.

L5: Installationsdjup.

Om pumpen pumpar mer vatten än borrhålet ger, rekommenderas användning av Grundfos kontrollenhet typ MP 204 eller någon annan form av torrkörningsskydd.

Utan torrkörningsskydd finns risk för att vattennivån sänks till pumpens inloppsdel så att luft sugs in.

Varning ***Längre tids drift med luft i vattnet kan skada pumpen och försämrar motorns kylning.***

7.2 Drift

7.2.1 Minsta flöde

Med hänsyn till motorkylningen får pumpens kapacitet inte ställas lägre än att kylningskraven i avsnitt *4.4 Vätsketemperatur/kylning* tillgodoses.

7.2.2 Start/stopp-intervall

Motortyp	Antal starter
MS 402	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 100 per timma. Max. 300 per dygn.
MS 4000	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 100 per timma. Max. 300 per dygn.
MS6	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 30 per timma. Max. 300 per dygn.
MS 6000	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 30 per timma. Max. 300 per dygn.
MMS 6000	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 15 per timma. Max. 360 per dygn.
MMS 8000	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 10 per timma. Max. 240 per dygn.
MMS 10000	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 8 per timma. Max. 190 per dygn.
MMS 12000	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 5 per timma. Max. 120 per dygn.
Franklin	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 100 per dygn.

8. Underhåll och service

Pumparna är underhållsfria.

Alla pumpar är lätta att serva.

Grundfos levererar servicesatser och serviceverktyg till pumparna.

Pumpservice kan utföras på en Grundfos serviceverkstad.

Varning

Om en pump använts till en vätska som är hälsovådig eller giftig, klassificeras den som förorenad.

S

Om service hos Grundfos önskas för en sådan pump, skall Grundfos kontaktas och upplysningar lämnas om pumpvätskan m.m. *innan* pumpen lämnas in för service. I annat fall kan Grundfos neka att ta emot pumpen för service.

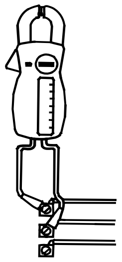
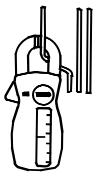
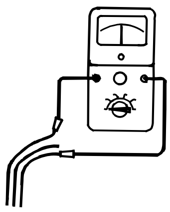
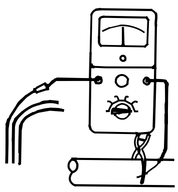
Eventuella kostnader i samband med returneringen av pumpen erläggs av kunden.

9. Felsökning

Fel	Orsak	Åtgärd
1. Pumpen går inte.	a) Säkringar brända.	Byt säkringar. Om även de nya säkringarna bränner kontrolleras elinstallationen och undervattenskabeln.
	b) HFI-relä, FI-relä eller felspänningsbrytare har löst ut.	Återställ reläet eller brytaren.
	c) Strömförsörjningen bruten.	Kontakta elleverantõren.
	d) Motorskyddet har löst ut.	Återställ motorskyddet (sker automatiskt eller utförs manuellt). Om skyddet åter utlöses, kontrollera spänningen. Om spänningenär riktig, se punkterna e) - h).
	e) Motorskydd/kontaktor defekt.	Byt motorskydd/kontaktor.
	f) Startanordningen defekt.	Reparera/byt startanordning.
	g) Manöverströmkretsen är bruten eller defekt.	Kontrollera elinstallationen.
	h) Torrkörningsskyddet har brutit spänningen till pumpen p.g.a. för låg vattennivå.	Kontrollera vattennivån. Om den är rätt, kontrollera torrkörningsskyddet.
	i) Pump/undervattenskabel defekt.	Reparera/byt pumpen/kabeln.
2. Pumpen går, men ger inget vatten.	a) Utloppsventilen är stängd.	Öppna ventilen.
	b) Inget vatten eller för låg vattennivå i borrhålet.	Se punkt 3 a).
	c) Backventilen blockerad i stängt läge.	Tag upp pumpen och rengör eller byt backventilen.
	d) Inloppssilen igentäppt.	Tag upp pumpen och rengör inloppssilen.
	e) Pumpen defekt.	Reparera/byt pumpen.
3. Pumpen går med nedsatt kapacitet.	a) Vattennivån sjunker snabbare än beräknat.	Öka pumpdjupet, reducera pumpkapaciteten eller byt till en pump med lägre kapacitet.
	b) Fel rotationsriktning.	Se avsnitt *5.7.1 Kontroll av rotationsriktning*.
	c) Ventilerna i utloppsledningen delvis stängda/blockerade.	Kontrollera och rengör, ev. byt ventilerna.
	d) Utloppsledningen delvis igentäppt av föroreningar.	Rensa/byt utloppsledning.
	e) Backventilen i pumpen delvis blockerad.	Tag upp pumpen, rengör/byt backventilen.
	f) Pump och stigarrör delvis igentäppt av föroreningar.	Tag upp pumpen. Kontrollera och rengör, ev. byt pumpen. Rensa rören.
	g) Pumpen defekt.	Reparera/byt pumpen.
	h) Läckage i rörinstallationen.	Kontrollera och reparera rörinstallationen.
	i) Stigarröret defekt.	Byt stigarröret.
4. Täta starter och stopp.	a) Inställd differens mellan tryckbrytarens start- och stopptryck för liten.	Öka differensen. Stopptrycket får dock ej överstiga hydroforens arbetstryck, och starttrycket måsta vara så högt att tillräcklig vattenförsörjning säkras.
	b) Det automatiska nivåkontrollen eller nivåbrytaren i reservoaren är inte rätt installerade.	Justera avstånden för elektroder/nivåbrytare så att lämpliga tider mellan pumpens in- och urkoppling erhålls. Se monterings- och driftsinstruktioner för den använda automatiken. Om intervallerna för stopp/start inte kan ändras via automatiken, kan pumpens kapacitet ev. reduceras med utloppsventilen.
	c) Backventilen otät eller har fastnat i halvöppet läge.	Tag upp pumpen, rengör eller byt backventilen.
	d) Luftvolymen i hydrofor/membranbehållare för liten.	Justera luftvolymen i hydroforen/membranbehållaren enligt monterings- och driftsinstruktioner för denna.
	e) Hydrofor/membranbehållare för liten.	Öka behållarkapaciteten genom byte eller komplettering.
	f) Membranen i membranbehållaren defekt.	Kontrollera membranbehållaren.

S

10. Kontroll av motor och kablar

1. Nätspänning  TM00 1371 5092	Mät spänningen mellan faserna med voltmeter. För 1-fasmotor, mät mellan fas och nolla eller mellan två faser, beroende på nättyp. Voltmetern ansluts till anslutningens kopplingsplintar.	Spänningen vid belastning skall ligga inom det område som anges i avsnitt *5.1 Allmänt*. Större spänningsvariationer kan orsaka att motorn bränns. Större variationer i nätspänningen tyder på fel i strömförsörjningen, och pumpen bör stannas tills felet är avhjälpt.
2. Strömförbrukning  TM00 1372 5092	Mät strömmen i varje fas. Mätningen skall göras medan pumpen går med ett konstant utloppstryck (om möjligt med en kapacitet, där motorn är som mest belastad). Max. driftsström framgår av märkplåten.	För 3-fasmotorer skall skillnaden mellan fasen med den högsta och fasen med den lägsta strömforbrukningen inte överstiga 5 %. Gör den det, eller om den maximala driftsströmmen överskrids, kan det bero på: • Motorskyddets kontakter är brända. Byt kontakter eller, vid 1-fasdrift, startapparaten. • Dålig ledningsförbindelse, ev. i kabelskarvar. Se punkt 3. • För hög eller för låg nätspänning. Se punkt 1. • Motorlindningar kortslutna eller delvis brutna. Se punkt 3. • Skadad pump överbelastar motorn. Tag upp pumpen fõr översyn. • För stor skillnad mellan motståndsvärdena för motorns lindningar (3-fas). Flytta faserna i fasföljd tills belastningen blir jämnare. Om detta inte hjälper, se punkt 3.
Punkt 3 och 4 är inte aktuella när nätspänning och strömforbrukning är normal.		
3. Lindningsmotstånd  TM00 1373 5092	Koppla bort undervattenskabeln från nätet. Mät lindningsmotståndet mellan ledarna i kabeln.	I 3-fasmotorer får skillnaden mellan högsta och lägsta värde inte överstiga 10 %. Är avvikelsen högre än den tillåtna, tas pumpen upp. Motor, motorkabel och undervattenskabel mäts var för sig, och defekta delar repareras/byts. **OBS:** I 1-fas motorer i 3-ledarutförande kommer driftslindningen att anta det lägsta motståndsvärdet.
4. Isolationsmotstånd  TM00 1374 5092	Koppla bort undervattenskabeln från nätet. Mät isolationsmotstånden mellan varje fas och jord. Kontrollera att jordförbindelsen är rätt utförd.	Om isolationsmotståndet är under 0,5 MΩ, tas pumpen upp för reparation av motor eller kabel. Lokalt gällande regler kan fastställa andra värden för isolationsmotstånden.

11. Destruktion

Destruktion av denna produkt eller delar härav ska ske på ett miljövänligt vis:

1. Använd offentliga eller privata återvinningsstationer.
2. Om detta inte är möjligt, kontakta närmaste Grundfosbolag eller -serviceverkstad.

Rätt till ändringar förbehålles.

SISÄLLYSLUETTELO

Varoitus

Nämä asennus- ja käyttöohjeet on luettava huolellisesti ennen asennusta. Asennuksen ja käytön tulee muilta osin noudattaa paikallisia asetuksia ja seurata yleistä käytäntöä.

Tämä ohje käsittää Grundfos uppopumput tyyppiä SP ja uppomoottorit tyypeiltään Grundfos MS/MMS tai Franklin 4"-8".

Jos pumppu on varustettu muulla moottorilla kuin Grundfos-valmisteisella, on huomioitava, että moottoria koskevat tekniset tiedot voivat olla tästä ohjeesta poikkeavia.

1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit

Varoitus

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja!

Huomio ***Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion!***

Huomaa ***Huomautuksia tai ohjeita, jotka helpottavat työskentelyä ja takaavat turvallisen toiminnan.***

2. Toimitus ja varastointi

2.1 Toimitus

Grundfos uppopumput toimitetaan tehtaalta pakkauksissa, joissa pumput tulee säilyttää asennukseen asti.

Pakkausta purettaessa on huomioitava, että taivutukset voivat aikaansaada epäsuoruutta ja vahinkoa pumppuyksikölle.

Huomio ***Pumput on pidettävä pakkauksissaan kunnes ne asetetaan pystysuoraan asennettaessa.***

Jos pumppuosa ja moottori on toimitettu eri yksikköinä (pitkät pumput), asenna moottori pumppuun kohdassa *6.1 Moottorin asennus pumppuun* kuvatulla tavalla.

Huomaa ***Pumpun mukana seuraava ylimääräinen laitekilpi tulee asentaa asennuspaikalle.***

Pumppua ei saa kolhia ja ravistella.

2.2 Varastointi ja käsittely

Varastointilämpötila

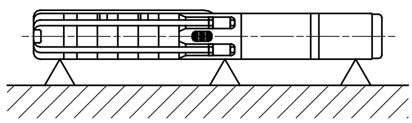
Pumppu: –20 °C ... +60 °C.
Moottori: –20 °C ... +70 °C.

Moottorit on varastoitava suljetussa ja kuivassa tilassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

Huomio ***MMS-moottorien varastoinnin aikana akselia on pyöritettävä käsin vähintään kerran kuukaudessa.***
Jos moottoria on varastoitu yli vuosi ennen asennusta, moottorin pyörivät osat on purettava ja tarkastettava ennen käyttöä.

Varastointia suorassa auringonpaisteessa on vältettävä.

Kun pumppu on purettu pakkauksesta, sitä säilytetään vaakasuorassa asennossa tukien päällä tai pystysuoraan niin, että pumppuun ei synny vinojännityksiä. On varottava, että se ei kaadu, pyöri tai kolhiinnu. Varastoitaessa pumppu voidaan tukea kuvan 1 mukaisesti.



TM00 1349 2495

Kuva 1 Pumpun asento varastoinnin aikana

2.2.1 Jäätymissuojaus

Kun pumppu varastoidaan käytön jälkeen, on sitä säilytettävä jäätymättömissä tiloissa, tai on varmistettava, että moottorineste kestää jäätymisen.

3. Yleistä

3.1 Käyttö

Grundfos uppopumpuilla, malli SP, on laaja käyttöalue vesihuollossa ja nesteensiirrossa kuten pohjavesipumppaus asuntoja ja vesilaitoksia varten, puutarhojen tai maatalouksien vesihuolto, pohjaveden alentaminen ja paineenkorotus sekä erilaiset teollisuuden tarpeet.

Pumput on asennettava vedenpinnan alle upoksiin ja niitä voidaan käyttää sekä vaaka- että pystysuoraan, katso myös jaksosta *4.2 Tilantarve*.

3.2 Pumpattavat nesteet

Puhtaat ja kevytjuoksuiset, **räjähtämättömät** nesteet, jotka eivät sisällä kiintoaineita eikä kuituja.

Veden hiekkapitoisuus ei saa ylittää 50 g/m^3. Suurempi hiekkapitoisuus alentaa pumpun käyttöikää ja lisää tukkeutumisen vaaraa.

Huomio ***Jos pumppua käytetään vettä raskaamman nesteen pumppaamiseen, on käytettävä vastaavasti tehokkaampaa moottoria.***

FIN

Kun halutaan pumpata nesteitä, joiden viskositeetti on korkeampi kuin veden, on otettava yhteys Grundfos'iin.

Jos pumpattava neste on syövyttävämpää kuin juomavesi, käytetään erikoismalleja SP A N, SP A R, SP N, SP R ja SPE.

Korkein nestelämpötila ilmeneen jaksosta *4.4 Nestelämpötila/ jäähdytys*.

3.3 Äänenpainetaso

Äänenpainetaso on mitattu EU:n konedirektiivin 2006/42 määrittelemien sääntöjen mukaisesti.

Pumppujen äänenpainetaso

Koskee veteen upotettuja pumppuja ilman ulkoista säätöventtiiliä.

Pumppu	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Moottoreiden äänenpainetaso

Grundfos MS ja MMS moottoreiden äänenpainetaso on alhaisempi kuin 70 dB(A).

Muut moottorivalmisteet: Katso k.o. moottoreiden asennus- ja käyttöohjeista.

4. Valmistelu

Varoitus

Ennenkuin mihinkään toimenpiteisiin ryhdytään, on varmistettava, että syöttöjännite on katkaistu ja että sitä ei epähuomiossa voida kytkeä.

4.1 Moottorinesteen tarkistus

Uppomoottorit on tehtaalla täytetty myrkyttömällä erikoisnesteellä, jonka jäätymiskestävyys on –20 °C.

FIN

Huomaa ***Nestetäyttö on tarkistettava ja tarvittaessa on suoritettava jälkitäyttö.***

Huomio ***Kun moottorineste on poistettu, tulee jäätymisvaaran takia täyttöön käyttää Grundfos erikoisnestettä. Jälkitäyttöön voidaan käyttää puhdasta vettä (ei kuitenkaan tislattua vettä).***

Jälkitäyttö suoritetaan seuraavien ohjeiden mukaan.

4.1.1 Grundfos uppomoottorit tyyppi MS 4000 ja MS 402

Moottorinesteen täyttöaukko sijaitsee:

MS 4000: moottorin päällä.

MS 402: moottorin pohjassa.

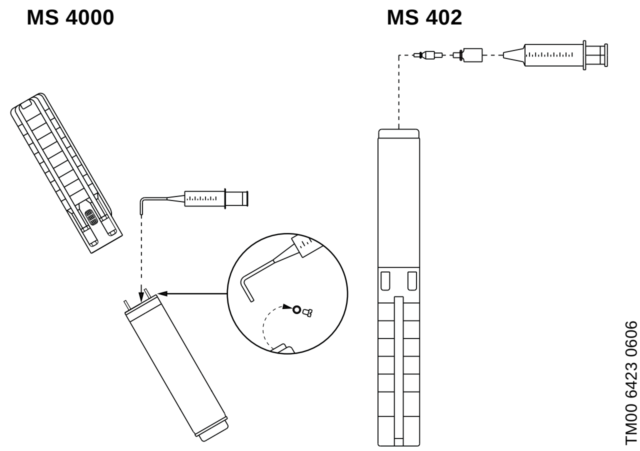
1. Uppopumppu asetetaan kuvan 2 mukaiseen asentoon. Täyttöruuvin tulee olla moottorin korkein kohta.
2. Avaa täyttöaukon ruuvi.
3. Ruiskuta nestettä moottoriin täyttöaukon kautta täyttöruiskun avulla, kuva 2, kunnes nestettä purkautuu ulos moottoriakselin juuresta.
4. Asenna ja kiristä täyttöaukon ruuvi ennenkuin pumpun asentoa muutetaan.

Kiristysmomentit:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 2 Pumpun asento täytön aikana – MS 4000 ja MS 402

4.1.2 Grundfos uppomoottorit tyyppi MS6 ja MS 6000

- Kun moottori on toimitettu varastotoimituksena, on moottorin nestepinta tarkistettava ennen pumppuun asentamista, katso kuva 3.
- Suoraan Grundfos'ilta toimitetuissa pumpuissa nestepinta on tarkistettu.
- Huoltotoimenpiteiden yhteydessä nestepinta tulee aina tarkistaa, katso kuva 3.

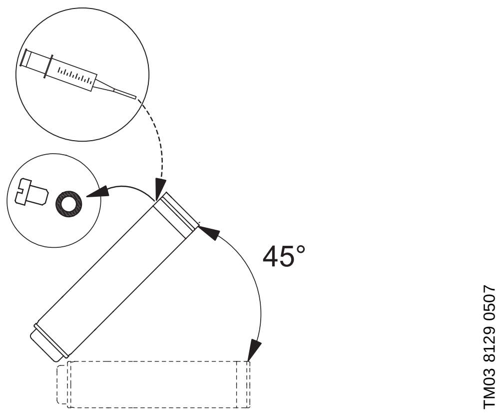
Täyttäminen:

Moottorinesteen täyttöaukko sijaitsee ylinnä moottorissa.

1. Uppopumppu asetetaan kuvan 3 mukaiseen asentoon. Täyttöruuvin tulee olla moottorin korkein kohta.
2. Avaa täyttöaukon ruuvi.
3. Ruiskuta nestettä moottoriin täyttöaukon kautta täyttöruiskun avulla, kuva 3, kunnes nestettä purkautuu ulos moottoriakselin juuresta.
4. Asenna ja kiristä täyttöaukon ruuvi ennenkuin pumpun asentoa muutetaan.

Kiristysmomentit: 3,0 Nm.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 3 Moottorin asento täytön aikana – MS6 ja MS 6000

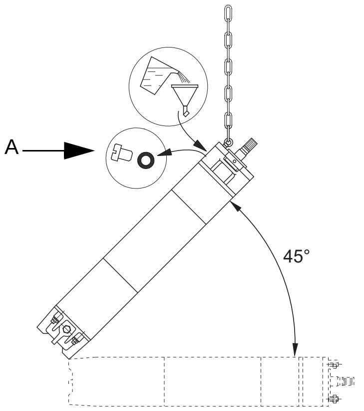
4.1.3 Grundfos uppomoottorit tyyppi MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 ja MMS 12000

Täyttäminen:

1. Aseta moottori 45 ° kulmaan moottorin yläpuoli ylöspäin, katso kuva 4.
2. Kierrä tulppa A irti ja aseta suppilo reikään.
3. Kaada vesijohtovettä moottoriin, kunnes moottorin sisällä oleva neste alkaa virrata ulos kohdasta A.
   Huomio: Älä käytä moottorista tulevaa nestettä, sillä se sisältää öljyä.
4. Ota suppilo pois ja kiinnitä tulppa A.

Huomio ***Ennen kuin kiinnität moottorin pumppuun pidemmän varastoinnin jälkeen, voitele akselitiiviste lisäämällä muutama pisara vettä ja kiertämällä akselia.***

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



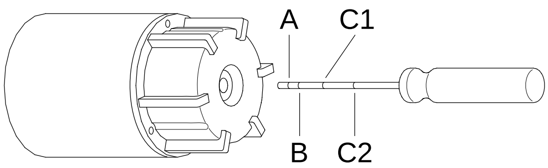
TM03 2065 3605

Kuva 4 Moottorin asento täytön aikana – MMS

4.1.4 Franklin uppomoottorit 3 kW ja yli

Franklin 4" ja 6" uppomoottoreiden nestepinta tarkistetaan mittaamalla. Moottorin pohjassa sijaitsevan reiän kautta mitataan välimatka moottorissa sijaitsevaan kalvoon mittatikulla tai vast., kuva 5.

Huomio ***Kumikalvoa ei saa vahingoittaa.***

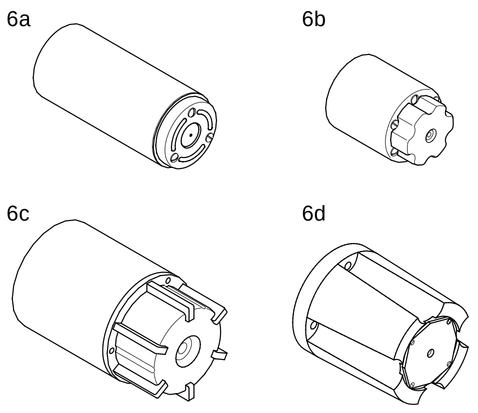


TM00 1353 5092

Kuva 5 Etäisyyden mittaaminen pohjalevystä kalvoon

Seuraava taulukko ilmoittaa oikean mitan moottorin ulkopinnasta kalvoon:

Moottori	Mitta	Välimatka
Franklin 4", 0,25 ... 3 kW (katso kuva 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 ... 7,5 kW (katso kuva 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 ... 45 kW (katso kuva 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 ... 22 kW (katso kuva 6d)	C2	59 mm



TM00 6422 3695

Kuva 6 Franklin uppomoottorit

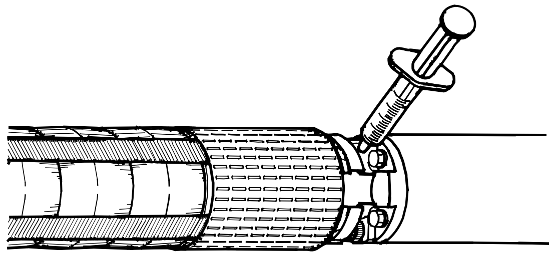
Jos mitta ei ole oikea, suoritetaan säätö: kohta *4.1.5 Franklin uppomoottorit* mukaisesti.

4.1.5 Franklin uppomoottorit

Seuraavaa menettelytapaa käytetään Franklin 8" uppomoottoreiden moottorinesteen tarkistuksessa ja täytössä:

1. Siirrä moottorin yläosassa venttiilin edessä sijaitseva suodatin ylös ruuvitaltan avulla. Jos suodattimessa on lovi, ruuvi irroitetaan. Täyttöventtiilin sijoitus ilmenee kuvasta 7.
2. Paina täyttöruisku venttiiliä vastaan ja pumppaa nestettä sisään moottoriin, kuva 7. Jos venttiilikartiota painetaan liian syvälle, se voi vahingoittua ja venttiili jää epätiiviiksi.
3. Poista mahdollinen moottorissa sijaitseva ilma painamalla täyttöruiskun kärki kevyesti venttiiliin.
4. Jälkikäytä nestettä ilmanpoiston jälkeen, kunnes nestettä palautuu täyttöruiskuun tai kun oikea kalvoasento saavutetaan (Franklin 4" ja 6").
5. Asenna suodatin kohdalleen täytön jälkeen.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



TM00 1354 5092

Kuva 7 Täyttöventtiilin asento

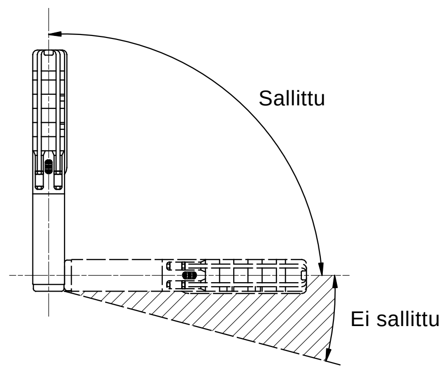
4.2 Tilantarve

Varoitus

Jos pumppu asennetaan niin, että se olisi kosketeltavissa, on kytkinosa suojattava, esim. asentamalla pumppu jäähdytysvaippaan.

Moottorityypistä riippuen pumppu voidaan asentaa pysty- tai vaakasuoraan. Täydellinenn luettelo moottorityypeistä, jotka soveltuvat vaakasuoraan asennukseen on esitetty jaksossa *4.2.1*.

Jos pumppu asennetaan vaakasuoraan, ei pumpun paineyhde saa sijoittua vaakatason alapuolelle. Katso kuva 8.



TM00 1355 5092

Kuva 8 Tilantarve

Kun pumppu asennetaan vaakasuoraan asentoon säiliöön tai vastaavaan, suositellaan pumpulle asennettavaksi jäähdytysvaippa.

FIN

4.2.1 Moottorit vaakasuoraan asennukseen

Moottorityyppi	Teholuokka 50 Hz	Teholuokka 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Kaikki koot	Kaikki koot
MMS 6000	3,7 ... 30	3,7 ... 30
MMS 8000	22 ... 92	22 ... 92
MMS 10000	75 ... 170	75 ... 170
MMS 12000	147 ... 220	–

Kun 4" Franklin uppomoottoreita, 2,2 kW asti, käynnistetään useammin kuin 10 kertaa vuorokaudessa, suositellaan moottori asennettavaksi vähintään 15 ° yli vaakatason tukilaakerin kulumisen vähentämiseksi.

Huomio ***Käytön aikana on pumpun imuaukon aina oltava nestepinnan alapuolella.***

Varoitus

Kun pumppua käytetään kuumien nesteitten pumppaamiseen (40 ... 60 °C) on pumppu ja putkisto suojattava kosketuksilta.

4.3 Pumppu-/moottorihalkaisija

Maks. pumppu-/moottorihalkaisijat ilmenevät taulukosta sivu 155 ja 156.

Porareikä suositellaan tarkastettavaksi tulkilla vapaan upotuksen varmistamiseksi.

4.4 Nestelämpötila/jäähdytys

Pumpattavan nesteen maks. lämpötilat ja min. virtausnopeudet moottorin jäähdyttämiseksi ilmenevät jäljempänä esitetystä taulukosta.

Pumppu suositellaan asennettavaksi siivilän yläpuolelle parhaimman jäähdytyksen saavuttamiseksi.

Huomio ***Niissä tilanteissa, joissa ilmoitettua virtausnopeutta ei pystytä saavuttamaan, on käytettävä jäähdytysvaippaa.***

Jos liete, hiekka tai vast. on uhkana kerääntyä moottorin ympärille, on myös käytettävä jäähdytysvaippaa moottorin jäähdytystä silmälläpitäen.

4.4.1 Maks. nestelämpötila

Pumpun ja moottorin kumiosien takia ei nestelämpötila saa ylittää 40 °C (~105 °F). Katso myös taulukkoa jäljempänä.

Käyttö 40 °C ja 60 °C (~105 °F ja 140 °F) välisillä nestelämpötiloilla on mahdollista, mutta edellyttää kaikkien kumiosien vaihtamista kolmen vuoden välein.

FIN

Moottori	Asennustapa		
	Virtaus moottorin ohi	Pystysuora	Vaakasuora
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippa suosit	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippa suosit
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" ja 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Ympäristön paineen ollessa vähintään 1 bar (1 MPa)

Huomaa ***Malleissa 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 ja 170 kW MMS 10000 nesteen maksimilämpötila on 5 °C yllä olevan taulukon arvoja matalampi.***
190 kW MMS 10000 -mallissa lämpötila on 10 °C matalampi.

4.5 Putkiyhde

Resonanssiäänen välttämiseksi suositellaan käytettäväksi muoviputkia.

Huomaa ***Muoviputkia suositellaan käytettäväksi vain 4" pumpuissa.***

Kun käytetään muoviputkia, on pumppu varmistettava jännitysvapaalla turvalangalla.

Varoitus

Käytettävien muoviputkien on kestettävä nestelämpötila sekä pumpun aikaansaama paine.

Pumpun ja muoviputken välillä käytetään puristusliitosta.

5. Sähköliitännät

Varoitus

Ennenkuin mihinkään toimenpiteisiin ryhdytään, on varmistettava, että syöttöjännite on katkaistu ja että sitä ei epähuomiossa voida kytkeä.

5.1 Yleistä

Sähköliitännät suorittaa valtuutettu sähköasentaja voimassa olevien säännösten mukaisesti.

Syöttöjännite, nimellisvirta ja cos φ ilmenevät toimitukseen sisältyvästä pumppukilvestä, **joka** on sijoitettava asennuspaikalle.

Uppomoottoreiden vaatima jännitelaatu mitattuna **MS** ja **MMS** moottorin liittimistä on – 10 %/+ 6 % nimellisjännitteestä jatkuvassa käytössä (sisältäen syöttöjännitteen vaihtelut ja kaapelihäviöt).

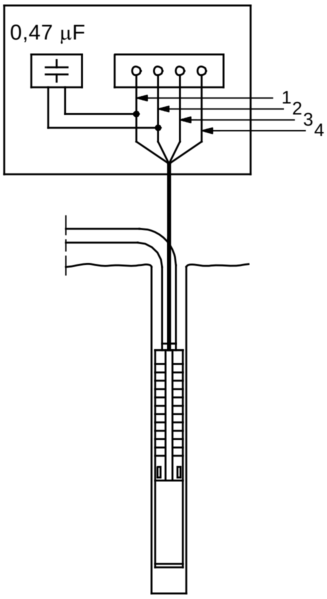
Verkossa on myös oltava jännitesymmetria, t.s. sama jännite-ero eri vaiheitten välillä. Katso myös jakso *10. Moottori- ja kaapelitarkistus*, kohta 2.

Varoitus

Pumppu on maadoitettava.

Pumppuun on liitettävä ulkoinen syöttöjännitteen katkaisija, joissa kaikkien napojen kärkiväli on vähintään 3 mm.

Jos Grundfos MS -moottoria sisäisellä lämpötila-anturilla (Tempcon) ei asenneta yhdessä MP 204 tai vastaavan Grundfos-moottorinsuojan kanssa, ne on kytkettävä 0,47 µF kondensaattoriin, joka on hyväksytty vaiheiden väliseen käyttöön (IEC 384-14), jotta EY:n EMC-direktiivin (2004/108/EY) vaatimukset täyttyvät. Kondensaattori on kytkettävä niiden kahden vaiheen väliin, joihin lämpötila-anturi on kytketty, katso kuva 9.



TM00 7100 0696

Kuva 9 Kondensaattorin kytkentä

Johtimien värit		
Johdin	**Nauhakaapeli**	**Osajohtimet**
1 = L1	Ruskea	Musta
2 = L2	Musta	Keltainen
3 = L3	Harmaa	Punainen
4 = PE	Kelta/vihreä	Vihreä

Moottorit on käämitty suorakäynnistystä tai Y/Δ-käynnistystä varten, jolloin käynnistysvirta on 4-6 kertaa moottorin täyskuormavirta.

Pumpun käynnistymisaika on vain 0,1 sek. Sähkölaitokset hyväksyvät tämän takia yleensä suorakäynnistyksen.

5.1.1 Taajuusmuuttajakäyttö

Grundfos moottorit

3-vaiheiset Grundfos moottorit voidaan liittää taajuusmuuttajakäyttöön.

Huomio ***Jos lämpötila-anturilla varustettu Grundfos MS moottori liitetään taajuusmuuttajakäyttöön, tulee yksi sulake anturissa sulamaan, jolloin anturi ei enää toimi. Anturia ei voi aktivoida uudelleen, joten moottori tulee tämän jälkeen toimimaan kuten ilman lämpötila-anturia olevat moottorit.***

Kun halutaan käyttää lämpötilalähetintä, voidaan uppomoottoriin asennettavaksi tarkoitettu Pt100 lähetin tilata Grundfos'ilta.

Huomio ***Taajuusmuuttajakäytössä ei ole suotavaa käyttää taajuutta, joka ylittää nimellistaajuuden (50 tai 60 Hz). Pumpun käytön yhteydessä on tärkeätä, että ei koskaan säädetä taajuutta (ja samalla pyörimisnopeutta) alemmaksi kuin, että moottorin ohi virtaa riittävästi nestettä takaamaan jäähdytys.***

Pumppuosan vahingoittumisen välttämiseksi on varmistettava, että moottori pysähtyy, kun pumpun tuotto laskee alle 0,1 x nimellistuoton.

Taajuusmuuttajatyypistä riippuen tämä voi vaikuttaa, että moottori joutuu alttiiksi vahingollisille jännitepiikeille.

Varoitus

Moottorit tyyppi MS 402 jännitteille 440 V asti (katso moottorin tyyppikilvestä) on suojattava 650 V ylittäviltä jännitepiikeiltä (huippuarvo) syöttöjohtimen välillä.

Muut moottorit on suojattava 850 V ylittäviltä jännitepiikeiltä.

Edellä mainitut häiriöt voidaan poistaa asentamalla **RC-suodatin** taajuusmuuttajan ja sähkömoottorin väliin.

Mahdollinen lisääntynyt moottorin akustinen melu on vaimennettavissa asentamalla **LC-suodatin**, joka myös estää taajuusmuuttajan jännitepiikit.

Grundfos suosittelee **LC-suodatin** asennusta taajuusmuuttajaa käytettäessä. Katso myös *5.7.6 Taajuusmuuttaja*.

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antaa tarvittaessa lisätietoja.

Muut moottorit kuin Grundfos

Ota yhteys Grundfos'iin tai sähkömoottorin valmistajaan.

5.2 Moottorisuoja

5.2.1 1-vaiheiset moottorit

1-vaihe uppomoottoreissa tyyppiä MS 402 on sisäänrakennettu lämpösuoja, eivätkä ne tämän takia tarvitse muuta moottorisuojaa.

Varoitus

Kun moottorin lämpösuoja on lauennut, on moottorin liittimillä kuitenkin jännite.
Kun moottori on jäähtynyt riittävästi, se käynnistyy automaattisesti uudelleen.

1-vaihe uppomoottoreihin tyyppiä MS 4000 on liitettävä moottorisuoja. Se voi sijaita kytkentärasiassa tai olla erillinen.

Franklin 4" PSC moottorit on varustettava moottorisuojalla.

5.2.2 3-vaihe moottorit

Grundfos **MS** moottorit voidaan toimittaa sisäänrakennetulla lämpötila-anturilla tai ilman tätä.

Moottorit sisäänrakennetulla ja toimivalla lämpötilalähettimellä on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- MP 204:lla ja kontaktoreilla.

Moottorit **ilman** tai viallisella lämpötilalähettimellä on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- MP 204:lla ja kontaktoreilla.

Grundfos **MMS** moottoreissa ei ole lämpötila-anturia, mutta Pt100 anturi voidaan asentaa lisävarusteena.

Pt100 anturilla **varustettu** moottori on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- MP 204:lla ja kontaktoreilla.

Moottorit **ilman** Pt100 anturia on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- MP 204:lla ja kontaktoreilla.

5.2.3 Vaatimukset moottorisuojan säädölle

Moottorisuojan katkaisuaika kylmälle moottorille tulee olla alle 10 sek. 5-kertaisella leimatulla nimellisvirralla.

Huomio ***Jos tätä ehtoa ei noudateta, moottorin takuu purkautuu.***

Uppomoottorin parhaan suojauksen varmistamiseksi on moottorisuoja säädettävä seuraavien ohjeiden mukaan:

1. Säädä moottorisuoja moottorin leimatulle nimellisvirralle.
2. Käynnistä pumppu puoleksi tunniksi tavanomaiseen käyttöön.
3. Käännä asteikon osoitinta hitaasti pienemmälle, kunnes moottorisuoja katkaisee.
4. Lisää moottorisuojan asetusta 5 %.

FIN

Suurin sallittu asetus on moottorin leimattu nimellisvirta.

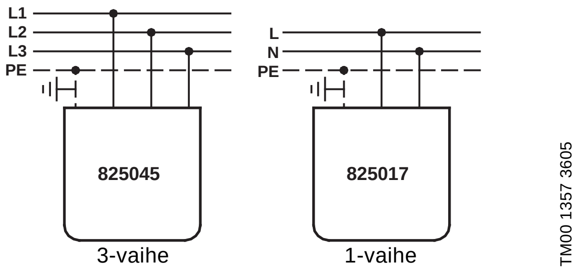
Y/Δ-käynnistystä varten liitetyille moottoreille menettelytapa on sama kuin edellä, mutta moottorisuojan asetus saa suurimmillaan olla:

Moottorisuoja = Leimattu nimellisvirta x 0,58.

Pisin sallittu käynnistysaika Y/Δ-käynnistyksellä tai automaattisella muuntajakäynnistyksellä on 2 sek.

5.3 Salamasuoja

Asennus voidaan varustaa erityisellä ylijännitesuojalla, joka suojaa moottoria syöttöverkon ylijännitteiltä, esim. alueella salamaniskuista aiheutuneista, katso kuva 10.



Kuva 10 Ylijännitesuojan asennus

Ylijännitesuoja ei kuitenkaan suojaa suoraan asennukseen kohdistuneilta salamaniskuilta.

Ylijännitesuoja liitetään asennukseen niin lähelle moottoria kuin mahdollista ja muuten voimassa olevien asennusta koskevien säännösten mukaisesti.
Grundfos toimittaa myös salamasuojia.

Uppomoottoreissa tyyppiä MS 402 on kuitenkin niin korkea eristystaso, että ne eivät vaadi erillistä salamasuojaa.

Grundfos 4" uppomoottoreihin voidaan toimittaa erikoiskaapeliliitin, jossa on sisäänrakennettu ylijännitesuoja (osa nr. 799911 / 799912).

5.4 Uppokaapelin valinta

Uppokaapelin on pystyttävä kestämään jatkuva upotus k.o. nesteessä ja lämpötilassa.

Grundfos pystyy toimittamaan uppokaapelit useimpiin asennuksiin.

Uppokaapelin poikkipinta-alaan (q) asetetaan seuraavat vaatimukset:

1. Uppokaapeli on mitoitettava moottorin leimatun nimellisvirran (I) mukaan.
2. Poikkipinta-ala on valittava riittävän suureksi, niin että kaapelin jännitehäviöt ovat hyväksyttäviä.

Suurin kohdan 1. ja 2. mukaan saatu poikkipinta-ala valitaan.

Lisäys kohtaan 1: Seuraava taulukko ilmoittaa Grundfos uppokaapeleiden virta-arvon (t.s. suurin virta, jonka kaapeli kestää), kun ympäristön lämpötila on maks. +30 °C.
Ota yhteys Grundfos'iin, jos ympäristölämpötila ylittää +30 °C.

Uppokaapeli valitaan niin, että moottorin leimattu nimellisvirta ei ylitä virta-arvoa (I_S).

Y/Δ-käynnistyksessä kaapelit valitaan kuitenkin niin, että 0,58 x moottorin leimattu nimellisvirta ei ylitä kaapeleiden virta-arvoa (I_S).

q [mm^2]	I_S [A]
1,5	18,5
2,5	25
4	34
6	43
10	60
16	80
25	101
35	126

q [mm^2]	I_S [A]
50	153
70	196
95	238
120	276
150	319
185	364
240	430
300	497

Jos asennuksessa ei käytetä Grundfos uppokaapeleita, on poikkipinta-ala määriteltävä k.o. kaapeleiden virta-arvon perusteella.

Lisäys kohtaan 2:

Huomaa ***Uppokaapelit on valittava niin suurella poikkipinta-alalla, että moottoreiden jännitelaadun vaatimukset jakso 5.1 Yleistä mukaisesti täyttyvät.***

Uppokaapeleiden poikkipinta-alan mitoitus suoritetaan jännitehäviön perusteella sivujen 157 ja 158 kaavioiden mukaan, jossa

I = Moottorin leimattu nimellisvirta.
Y/Δ-käynnistyksellä
I = moottorin leimattu nimellisvirta x 0,58.

Lx = Kaapelin pituus muutettuna 1 % jännitehäviöksi nimellisjännitteestä.

$$Lx = \frac{\text{uppokaapelin pituus}}{\text{sallittu jännitehäviö \%}}$$

q = Uppokaapelin poikkipinta-ala.

K.o. I-arvon ja Lx-arvon väliin vedetään suora. q-akselin leikkauskohdasta valitaan se poikkipinta-ala, joka on lähinnä suurempi.

Kaaviot on laadittu seuraavien kaavojen mukaan:

1-vaihe uppomoottorit

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

3-vaihe uppomoottorit

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

joissa

L = Uppokaapelin pituus [m]
U = Nimellisjännite [V]
ΔU = Jännitehäviö [%]
I = Moottorin leimattu nimellisvirta [A]
cos φ = 0,9
ρ = Ominaisvastus: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Uppokaapelin poikkipinta-ala [mm^2]
sin φ = 0,436
Xl = Induktiivinen vastus: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

5.5 1-vaihe MS 402 ohjaus

Varoitus
1-vaihe MS 402 moottoreissa on sisäänrakennettu moottorisuoja, joka pysäyttää moottorin liian korkeassa käämilämpötilassa, mutta jännite moottorilla on jatkuvasti kytkettynä. Tämä on huomioitava, kun moottori sisältyy ohjausjärjestelmään.

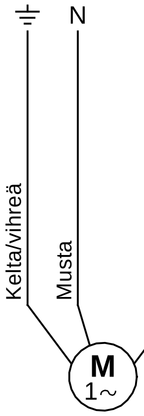
Kun esim. kompressori yhdessä okkerisuodattimen kanssa sisältyvät ohjausjärjestelmään, tulee kompressori jatkuvasti käymään, kun moottorisuoja on pysäyttänyt moottorin, mikäli ei erikoisiin varotoimiin ole ryhdytty.

FIN

5.6 1-vaihe moottoreiden liitäntä

5.6.1 2-johdin moottorit

Grundfos MS 402 2-johdin moottoreissa on sisäänrakennettu moottorisuoja ja käynnistin, ja ne voidaan näin ollen liittää suoraan verkkoon, katso kuva 11.



TM00 1358 5092

Kuva 11 2-johdin moottorit

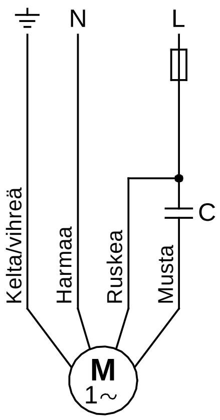
5.6.2 PSC moottorit

PSC moottorit liitetään verkkoon käyttökondensaattorin kautta, joka tulee mitoittaa jatkuvaa käyttöä varten.

Oikea kondensaattori valitaan seuraavan taulukon mukaan:

Moottori	Kondensaattori
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

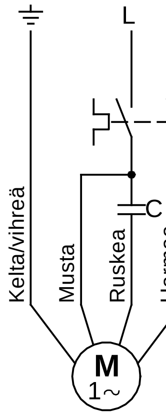
Grundfos MS 402 PSC moottoreissa on sisäänrakennettu moottorisuoja ja ne liitetään verkkoon kuvan 12 mukaan.



TM00 1359 5092

Kuva 12 PSC moottorit

Katso www.franklin-electric.com ja kuva 13.



TM00 1361 1200

Kuva 13 Franklin uppomoottorit

5.6.3 3-johdin moottorit

Grundfos MS 4000 3-johdin moottorit liitetään verkkoon Grundfos SA-SPM 2, 3 tai 5 kytkentärasian kautta, jossa on sisäänrakennettu moottorisuoja.

Grundfos MS 402 3-johdin moottoreissa on sisäänrakennettu moottorisuoja ja liitetään verkkoon Grundfos SA-SPM 2, 3 tai 5 kytkentärasian kautta, joka on ilman moottorisuojaa.

Sekä MS 4000 että MS 402 liittäminen ilmenee seuraavasta taulukosta:

Moottori	Kaapeli	Kytk.rasia	Verkko
0,75 kW asti, 50 Hz	Harmaa Ruskea Musta Kelta/vihreä	1 N 2 L 3 SA-SPM 2 ⏚	N L PE
Alkaen 1,10 kW, 50 Hz	Harmaa Ruskea Musta Kelta/vihreä	1 N 2 L 3 SA-SPM 3 ⏚	N L PE
1,1 - 3,7 kW (~ 1,5 - 5,0 hv) 60 Hz	Keltainen Punainen Musta Kelta/vihreä	Y L1 R L2 B SA-SPM 5 ⏚	L1 L2 PE

5.7 3-vaihe moottoreiden liitäntä

3-vaihe uppomoottorit on suojattava, katso jakso *5.2.2 3-vaihe moottorit*.

MP 204 käytössä viitataan sähköliitäntöjen osalta valvontayksikön omiin asennus- ja käyttöohjeisiin.

Perinteellisen moottorisuojan käytössä on sähköliitäntä suoritettava jäljempänä selostetun mukaisesti.

5.7.1 Pyörimissuunnan tarkistus

Huomio ***Pumpun saa käynnistää vain silloin kun imuaukko on kokonaan upotettuna nesteeseen.***

Kun pumppu on liitetty verkkoon, todetaan oikea pyörimissuunta seuraavalla tavalla:

1. Pumppu käynnistetään ja vesimäärä sekä paine mitataan.
2. Pumppu pysäytetään ja syöttöverkon kaksi vaihetta vaihdetaan keskenään.
   Y/Δ-käynnisteisissä moottoreissa vaihdetaan U1 ja V1 sekä U2 ja V2.
3. Pumppu käynnistetään ja vesimäärä sekä paine mitataan.
4. Pumppu pysäytetään.
5. Kohtien 1. ja 3. tuloksia verrataan. Suurin vesimäärä ja paine ilmoittavat oikean pyörimissuunnan.

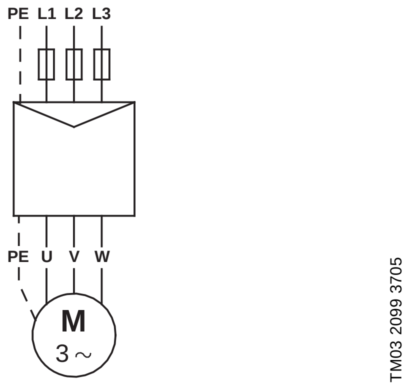
FIN

5.7.2 Grundfos moottorit, suorakäynnistys

Grundfos uppomoottoreiden liitäntä suorakäynnistyskäämityksellä ilmenee seuraavasta taulukosta ja kuvasta 14.

Verkko	Kaapeli/liitäntä
	Grundfos 4" ja 6" moottorit
PE	PE (kelta/vihreä)
L1	U (ruskea)
L2	V (musta)
L3	W (harmaa)

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson *5.7.1 Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.



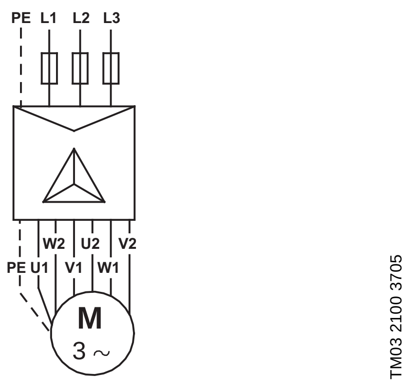
Kuva 14 Grundfos moottorit, suorakäynnistys

5.7.3 Grundfos moottorit, Y/Δ-käynnistys

Grundfos uppomoottoreiden liitäntä Y/Δ-käynnistys käämityksellä ilmenee seuraavasta taulukosta ja kuvasta 15.

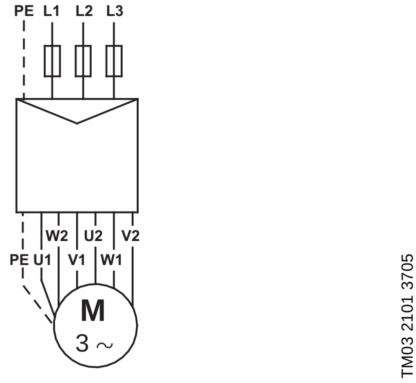
Liitäntä	Grundfos 6" moottorit
PE	Kelta/vihreä
U1	Ruskea
V1	Musta
W1	Harmaa
W2	Ruskea
U2	Musta
V2	Harmaa

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson *5.7.1 Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.



Kuva 15 Grundfos moottorit, Y/Δ-käynnistys

Kun Y/Δ-käynnistyksen sijasta käytetään suorakäynnistystä, uppomoottorit liitetään kuva 16 mukaan.



Kuva 16 Grundfos moottorit, suorakäynnistys

5.7.4 Kytkentä tuntemattomin kaapelimerkinnöin (Franklin moottorit)

Kun ei tiedetä, mihin yksittäiset johtimet on liitettävä verkossa, on oikean pyörimissuunnan turvaamiseksi meneteltävä seuraavasti:

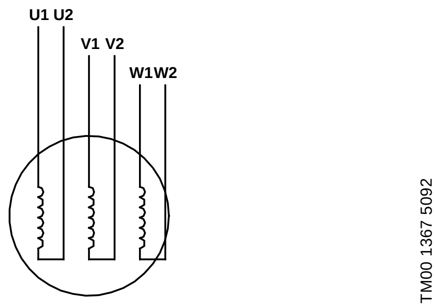
Moottorit, suorakäynnistyskäämityksellä

Pumppu liitetään syöttöverkkoon oikeaksi katsotulla tavalla.

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson *5.7.1 Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.

Moottorit Y/Δ-käynnistyskäämityksellä

Moottorin käämit tunnistetaan vastusmittarin avulla ja yksittäisten käämien johdinparit nimetään vuorollaan U1-U2, V1- V2 ja W1-W2, katso kuva 17.



Kuva 17 Tunnistamaton kaapelin merkintä/liitäntä – moottorit Y/Δ-käynnistyskäämityksellä

Kun kytketään Y/Δ-käynnistystä varten, liitetään johtimet kuvan 15 mukaan.

Kun kytketään suorakäynnistysä varten, liitetään johtimet kuvan 16 mukaan.

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson *5.7.1 Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.

5.7.5 Pehmeäkäynnistin

Grundfos suosittelee vain sellaisten pehmeäkäynnistimien käyttöä, jotka säätävät kaikkien kolmen vaiheen jännitettä ja joissa on ohituskytkin.

Ramppiajat: Enintään 3 sekuntia.

Pehmeäkäynnistimen toimittaja tai Grundfos antaa tarvittaessa lisätietoja.

5.7.6 Taajuusmuuttaja

3-vaiheiset **MS**-uppomoottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajakäyttöön.

Huomaa ***Moottorin lämpötilan valvonnan mahdollistamiseksi Grundfos suosittelee Pt100-anturin ja PR 5714-releen asennusta.***

Sallitut taajuusalueet: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Ramppiajat: Käynnistys ja pysäytys enintään 3 sekuntia.

Tyypistä riippuen taajuusmuuttaja voi aiheuttaa lisääntynyttä ääntä moottorista. Lisäksi se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille. Tämä voidaan eliminoida asentamalla **LC-suodin** taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antaa tarvittaessa tarkempia tietoja.

6. Pumppuasennus

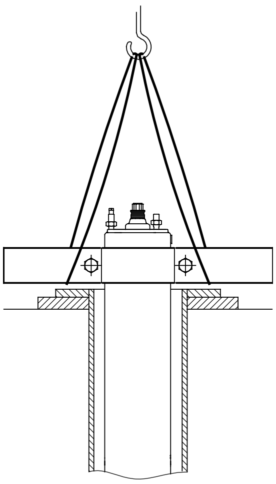
Varoitus

Ennenkuin mihinkään toimenpiteisiin ryhdytään, on varmistettava, että syöttöjännite on katkaistu ja että sitä ei epähuomiossa voida kytkeä.

6.1 Moottorin asennus pumppuun

Jos pumppuosa ja moottori on toimitettu eri yksikköinä (pitkät pumput), asenna moottori pumppuun seuraavasti:

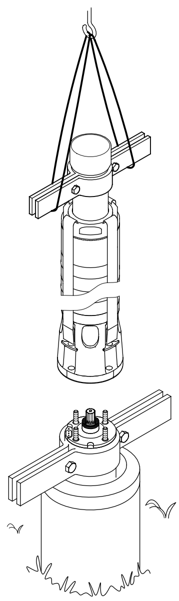
1. Käytä putkenpitimiä käsitellessäsi moottoria.
2. Aseta moottori pystyasentoon porakaivotiivisteen päälle, katso kuva 18.



TM00 5259 2402

Kuva 18 Moottori pystyasennossa

3. Nosta pumppuosa jatkoputkeen kiinnitetyistä putkenpitimistä, katso kuva 19.



TM02 5263 2502

Kuva 19 Pumpun nostaminen paikoilleen

4. Sijoita pumppuosa moottorin päälle.
5. Asenna ja kiristä mutterit, katso alla olevasta taulukosta kiristysmomentteja.

Huomio ***Varmista huolella, että pumpun ja moottorin välisen kytkimen sovitus on kohdallaan.***

Pumpun kiristyskiskojen kiinnityksien pultit ja mutterit kiristetään ristikkäin alla olevan taulukon mukaisiin momentteihin:

Kiristyskisko pultti/mutteri	Momentti [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, yli 8 jaksoa SP 215, 60 Hz, yli 5 jaksoa	150

Moottorin ja pumpun yhdistämisessä mutterit kiristetään ristikkäin alla olevan taulukon mukaisiin momentteihin:

Pumppu/moottori sidepulttihalk.	Momentti [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Huomio ***Varmista, että pumppu on suorassa asennuksen jälkeen.***

6.2 Kaapelisuojan purkaminen/asennus

Ennen kaapelisuojan purkamista ja asennusta katso sivu 159 ja 160.

Kun kaapelisuoja on ruuvattu pumppuun, esim. SP 215 pumpussa ja putkipumpuissa, puretaan/asennetaan kaapelisuoja ruuvien avulla.

Huomio ***Varmista, että pumppu on suorassa asennuksen jälkeen.***

6.3 Uppokaapelin asennus

6.3.1 Grundfos uppomoottorit

Ennen uppokaapelin asennusta moottoriin, on varmistettava, että kaapelipistoke on puhdas ja kuiva.

Asennuksen helpottamiseksi kaapelipistokkeen kumiosat voidellaan sähköä johtamattomalla silikonipastalla.

Kaapelin kiristysruuvit kiristetään seuraaviin momentteihin:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Nousuputken asennus

Jos nousuputken asennuksessa käytetään työkaluja pumpun kiinni pitämiseen, esim. putki- tai ketjupihtejä, saa näitä käyttää vain pumpun yläkappaleen kohdalla.

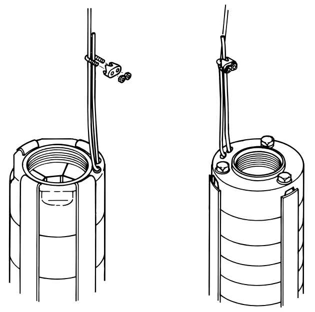
Nousuputken kierreliitoksissa on oltava virheettömät kierteet, jotka kiinnikierrettyinä varmistavat, että liitokset eivät löysty pumpun käynnistyksen ja pysäytyksen aiheuttamista vääntömomenteista.

Pumpun puoleiseen päähän tuleva kierre ei saa olla pitempi kuin pumpussa oleva kierre.

Huomaa ***Jos resonanssimelu aiheuttaa pulmia, suositellaan käytettäväksi muoviputkia, kuitenkin vain 4" pumpuissa.***

FIN

Kun käytetään muoviputkia, on pumppu varmistettava turvalangalla, joka kiinnitetään pumpun yläkappaleeseen, katso kuva 20.



Kuva 20 Kiristysvaijerin kiinnitys

Pumpun liittämiseksi muoviputkeen tulee käyttää puristusliitosta.

Kun käytetään laippaputkia, tulee laipoissa olla hahlo uppokaapelia ja mahd. peilausletkua varten.

6.5 Suurin asennussyvyys vedenpinnan alapuolella

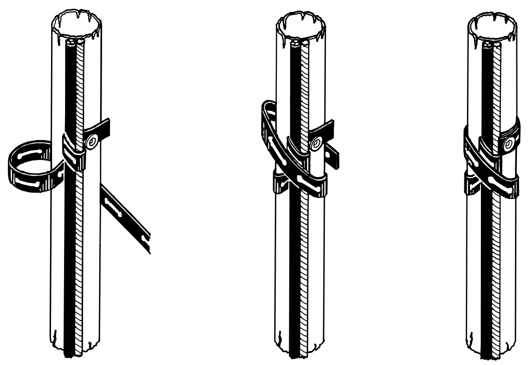
Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Franklin moottorit:	350 m.

6.6 Kaapelisiteet

Käytä kaapelisiteitä 3 m välein uppokaapelin ja mahd. turvalangan sitomiseksi nousuputkeen.

Grundfos pystyy toimittamaan kaapelisiteitä. Sarja koostuu 1,5 mm paksusta kuminauhasta ja 16 kpl:sta lukkoja.

Asennus: Leikkaa kuminauha poikki niin, että hahloton osa tulee mahdollisimman pitkäksi.
Aseta lukko ensimmäiseen hahloon.
Sijoita turvalanka uppokaapelin viereen, kuva 21.



Kuva 21 Kaapelinkiinnikkeiden kiinnitys

Kierrä kuminauha kerran turvalangan ja uppokaapelin ympäri. Kierrä tämän jälkeen kuminauha kireästi vähintään kaksi kertaa putken, turvalangan ja uppokaapelin ympäri.
Paina hahlo lukkoon ja leikkaa kuminauha poikki.

Käytettäessä paksumpia kaapeleita on kuminauha kierrettävä useamman kerran ympäri.

Kun käytetään muoviputkea, on uppokaapeliin jätettävä löysää jokaisen kaapelisiteen väliin kuormitetun muoviputken venymisen johdosta.

Laippaputkia käytettäessä kiristetään kaapeliside lisäksi ennen ja jälkeen jokaisen laippaliitoksen.

6.7 Pumpun upotus

Ennen pumpun upotusta suositellaan porareikä tarkistettavaksi tulkin avulla vapaan asennuksen varmistamiseksi.

Pumppu upotetaan varovasti porareikään moottorikaapelia ja uppokaapelia vahingoittamatta.

Huomio	*Pumppua ei saa nostaa moottorikaapelista.*

6.8 Asennussyvyys

Dynaamisen vedenpinnan on aina oltava pumpun imuaukon yläpuolella, katso jakso *4.2 Tilantarve* ja kuva 22.

Min. tulopaineen ilmoittaa pumpun NPSH käyrä.
Min. varmuuslisän on oltava 1,0 mvp.

Parhaan jäähdytyksen aikaansaamiseksi pumppu suositellaan asennettavaksi niin, että moottoriosa on poraussuodattimen yläpuolella, katso jakso *4.4 Nestelämpötila/jäähdytys*.

Porakaivon päälle asennetaan kaulusputki ja suojahattu, kun pumppu on laskettu haluttuun upotussyvyyteen.

Turvalankaa löysätään niin, että se on kuormittamaton ja se kiinnitetään kaulusputkeen vaijerilukon avulla.

Huomaa	***Muoviputkella asennettujen pumppujen upotussyvyydessä on huomioitava muoviputken venyminen kuormituksen aikana.***

7. Käyttöönotto ja käyttö

7.1 Käyttöönotto

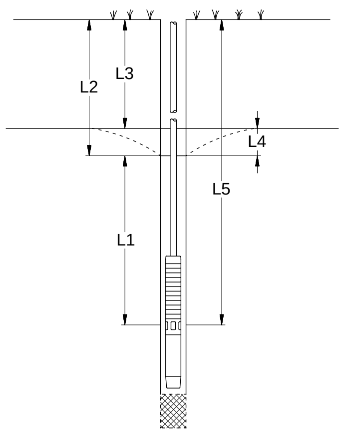
Kun pumppu on oikein liitetty ja upotettu, se käynnistetään sulkuventtiili avattuna n. 1/3 täydestä tuotosta.

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson *5.7.1 Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.

Jos vedessä esiintyy epäpuhtauksia, avataan venttiiliä asteittain veden kirkastuessa. Pumppua ei saa pysäyttää, ennenkuin vesi on täysin puhdasta, koska muutoin pumppuosa ja takaiskuventtiili voivat tukkeutua.

Samanaikaisesti venttiiliä toivottuun tuottoon aukaistaessa tarkistetaan veden pinnan laskeminen kuivakäynnin välttämiseksi.

Dynaamisen vedenpinnan on aina oltava pumpun imuaukon yläpuolella, jakson *4.2 Tilantarve* ja kuvan 22 mukaisesti.



Kuva 22 Eri pinnankorkeuksien vertailu

L1: Pienin upotussyvyys dynaamisen vedenpinnan alla. Suositus on väh. 1 metri.

L2: Syvyys dynaamiseen vedenpintaan.

L3: Syvyys staattiseen vedenpintaan.

L4: Pinnan laskeminen. Tämä on dynaamisen ja staattisen vedenpinnan ero.

L5: Asennussyvyys.

Jos pumppu kykenee pumppaamaan enemmän vettä kuin porakaivo pystyy tuottamaan, suositellaan käytettäväksi Grundfos MP 204 valvontayksikkä tai muuta kuivakäyntisuojaa.

Ilman kuivakäyntisuojaa on olemassa vaara, että veden pinta laskee pumpun imuaukon tasolle, jolloin pumppu imee ilmaa.

Huomio **_Pitempiaikainen ilmasekoitteisen veden pumppaus voi vahingoittaa pumppua ja alentaa moottorin jäähdytystä._**

7.2 Käyttö

7.2.1 Min. tilavuusvirta

Moottorin jäähdytystä silmälläpitäen ei pumpun tuottoa saa säätää pienemmäksi kuin että kohdan *4.4 Nestelämpötila/jäähdytys* jäähdytysvaatimukset täyttyvät.

7.2.2 Käynnistys-/pysäytystiheys

Moottori	Käynnistysmäärä
MS 402	Suositusväh. 1 krt vuodessa. Maks. 100 krt/tunti. Maks. 300 krt/vrk.
MS 4000	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 100 krt/tunti. Maks. 300 krt/vrk.
MS6	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 30 krt/tunti. Maks. 300 krt/vrk.
MS 6000	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 30 krt/tunti. Maks. 300 krt/vrk.
MMS 6000	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 15 krt/tunti. Maks. 360 krt/vrk.
MMS 8000	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 10 krt/tunti. Maks. 240 krt/vrk.
MMS 10000	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 8 krt/tunti. Maks. 190 krt/vrk.
MMS 12000	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 5 krt/tunti. Maks. 120 krt/vrk.
Franklin	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 100 krt/vrk.

8. Kunnossapito ja huolto

Pumput ovat huoltovapaita.

Kaikki pumput ovat helppoja huoltaa.

Grundfos toimittaa huoltosarjoja ja huoltotyökaluja pumppuihin.

Pumput voidaan huoltaa Grundfos huoltopisteessä.

Varoitus

Jos pumppua on käytetty nesteellä, joka on haitallinen terveydelle tai myrkyllinen, pumppu luokitellaan vaaralliseksi.

Kun tämänlaatuinen pumppu halutaan huoltaa Grundfos huollossa, on huoltokorjaamoon otettava yhteys ja ilmoitettava pumpatut nesteet, niiden vaarallisuus y.m. tiedot ennenkuin pumppu lähetetään huollettavaksi.

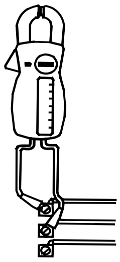
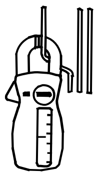
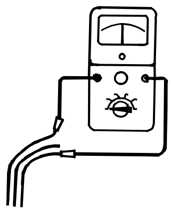
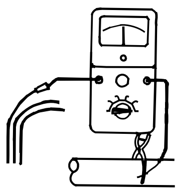
Muussa tapauksessa Grundfos voi kieltäytyä vastaanottamasta ja huoltamasta pumppua.

9. Vianetsintäkaavio

Vika	Syy	Toimenpide
1. Pumppu ei käy.	a) Sulakkeet ovat palaneet.	Vaihda sulakkeet. Jos uudetkin sulakkeet palavat, on sähköasennus ja uppokaapeli tarkastettava.
	b) Releet, katkaisija tai ylijännitesuoja lauenneet.	Kytke releet tai katkaisija.
	c) Verkkojännitehäiriö.	Ota yhteys sähkölaitokseen.
	d) Moottorisuoja lauennut.	Kytke moottorisuoja (tapahtuu automaattisesti tai käsikäyttöisesti). Jos moottorisuoja laukeaa uudelleen, on jännite tarkastettava. Jos jännite on oikein, katso kohdat e) - h).
	e) Moottorisuoja/kontaktori on viallinen.	Vaihda moottorisuoja/kontaktori.
	f) Käynnistin on viallinen.	Korjaa/vaihda käynnistin.
	g) Ohjausvirtapiiri on poikki tai viallinen.	Tarkista sähköasennus.
	h) Kuivakäyntisuoja on katkaissut jännitteen pumpulta liian alhaisen vedenpinnan johdosta.	Tarkista pinnankorkeus. Jos tämä on kunnossa, tulee kuivakäyntisuoja tarkastaa.
	i) Pumppu/uppokaapeli on viallinen.	Korjaa/vaihda pumppu/kaapeli.
2. Pumppu käy, mutta ei tuota vettä.	a) Sulkuventtiili on kiinni.	Aukaise venttiili.
	b) Kaivossa ei ole yhtään tai liian vähän vettä.	Katso kohta 3 a).
	c) Takaiskuventtiili on juuttunut suljettuun asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	d) Imuaukko on tukkeutunut.	Nosta pumppu ylös ja puhdista imuaukko.
	e) Pumppu on viallinen.	Korjaa/vaihda pumppu.
3. Pumppu käy alennetulla tuotolla.	a) Veden pinta kaivossa on laskenut liian alas.	Lisää pumpun upotussyvyyttä, pienennä pumpun tuottoa tai vaihda pumppu pienempituottoiseen.
	b) Pyörimissuunta on väärä.	Katso jakso *5.7.1 Pyörimissuunnan tarkistus*.
	c) Paineputken venttiilit ovat osittain suljetut/ tukkeutuneet.	Tarkasta venttiilit ja puhdista/vaihda ne.
	d) Paineputki on osittain tukkeutunut epäpuhtauksista.	Puhdista/vaihda paineputki.
	e) Pumpun takaiskuventtiili on osittain tukkeutunut.	Nosta pumppu ylös ja puhdista/vaihda venttiili.
	f) Pumppu ja nousuputki ovat osittain epäpuhtauksien tukkimia.	Nosta pumppu ylös. Tarkasta ja puhdista tai mahd. vaihda pumppu. Puhdista putket.
	g) Pumppu on viallinen.	Korjaa/vaihda pumppu.
	h) Putkistossa on vuoto.	Tarkasta ja korjaa putkisto.
	i) Nousuputki on viallinen.	Vaihda nousuputki.
4. Liian useasti toistuva käynnistys ja pysäytys.	a) Painekatkaisijan paine-ero käynnistys ja pysäytyspaineen välillä on liian pieni.	Suurenna paine-eroa. Pysäytyspainetta ei kuitenkaan saa nostaa yli säiliön käyttöpaineen ja käynnistyspaineen tulee olla riittävän korkea tyydyttävän veden saannin takaamiseksi.
	b) Automaattinen pinnanvalvonta tai säiliön pintakatkaisijat eivät ole oikein asennetut.	Säädä anturit/pintakatkaisimet sellaiselle etäisyydelle toisistaan, että pumpun käyttöjaksot saadaan sopiviksi. Katso asennetun automatiikan asennus- ja käyttöohjeita. Kun käyntijaksoa ei voida muuttaa automatiikkaa säätämällä, voidaan pumpun tuottoa mahd. muk. alentaa sulkuventtiilin avulla.
	c) Takaiskuventtiili vuotaa tai on juuttunut puoliavoimeen asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda takaiskuventtiili.
	d) Painesäiliön/kalvopainesäiliön ilmatila on liian pieni.	Säädä painesäiliön/kalvopainesäiliön ilmatila laitteen asennus- ja käyttöohjeen mukaan.
	e) Painesäiliö/kalvopainesäiliö on liian pieni.	Lisää säiliötilavuutta vaihtamalla säiliö tai täydentämällä toisella säiliöllä.
	f) Kalvopainesäiliön kalvo on viallinen.	Tarkasta kalvopainesäiliön kalvo.

FIN

10. Moottori- ja kaapelitarkistus

1. Verkkojännite  TM00 1371 5092	Mittaa volttimittarilla vaiheiden välinen jännite. 1-vaihe moottoreissa mitataan vaiheen ja nollan tai vaiheiden välinen jännite verkkotyypistä riippuen. Volttimittari kytketään liitinsiltaan.	Kuormitusjännitteen tulee asettua kohdan *5.1 Yleistä* raja-arvojen puitteisiin. Suuremmat jännitevaihtelut voivat aiheuttaa moottorin palamisen. Suuremmat jännitevaihtelut ovat merkkinä huonosta sähkönsyötöstä ja pumppua ei tule käyttää ennenkuin vika on korjattu.
2. Virrankulutus  TM00 1372 5092	Mittaa jokaisen vaiheen virta. Mittaus suoritetaan pumpun vastapaineen ollessa vakio (jos mahdollista sillä tuotolla, jolla moottori on eniten kuormitettu). Suurin käyttövirta voidaan tarkistaa tyyppikilvestä.	3-vaihe moottoreissa ei virta-arvojen ero korkeimman ja matalimman vaihevirran välillä saa ylittää 5 %. Jos näin kuitenkin on, tai jos virta-arvo ylittää suurimman käyttövirran, ovat seuraavat viat mahdollisia. • Moottorisuojan kosketuskärjet ovat palaneet. Vaihda kärjet tai kytkentärasia 1-vaihe käytössä. • Huono johdinkosketus, mahdollisesti kaapeliliitoksessa. Katso kohta 3. • Liian korkea tai liian alhainen syöttöjännite. Katso kohta 1. • Moottorin käämitykset oikosulussa tai osittain poikki. Katso kohta 3. • Vaurioitunut pumppu ylikuormittaa moottoria. Pumppu nostetaan ylös tarkastusta varten. • Moottorikäämien vastusarvo vaihtelee liikaa (3-vaihe). Muuta vaiheita vaihejärjestyksessä tasaisemmalle kuormitukselle. Jos tämä ei auta, katso kohta 3.
Kohtien 3 ja 4 mittaustarkistukset ovat tarpeettomia, jos verkkojännite ja virrankulutus ovat normaaleja.		
3. Käämitysvastus  TM00 1373 5092	Irroita uppokaapelin johtimet syöttöverkosta. Mittaa käämitysvastus uppokaapelin johtimien välillä.	3-vaihe moottoreissa korkeimman ja matalimman arvon ero ei saa ylittää 10 %. Jos ero ylittää sallitun, pumppu nostetaan ylös. Moottori ja uppokaapeli mitataan erikseen ja vialliset osat korjataan/vaihdetaan. **Huom.** 1-vaihe 3-johdinmoottoreissa käyttökäämi antaa alimman vastusarvon.
4. Eristysvastus  TM00 1374 5092	Irroita uppokaapelin johtimet syöttöverkosta. Mittaa eristysvastus jokaisen vaiheen ja maan (runko) välillä. Tarkista, että maadoitus on huolellisesti tehty.	Jos mitattu eristysvastus on alle 0,5 MΩ, nostetaan pumppu ylös moottori- tai kaapelikorjausta varten. Paikalliset säännökset voivat määritellä muita arvoja eristysvastukselle.

11. Hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

1. Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyn palveluja.
2. Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.

FIN

Oikeus muutoksiin pidätetään.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Advarsel
Læs denne monterings- og driftsinstruktion før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

Denne instruktion dækker Grundfos dykmotorer, type MS og MMS, og Grundfos dykpumper, type SP, monteret med dykmotorer af typerne Grundfos MS/MMS eller Franklin 4"-8".

Er pumpen monteret med en anden dykmotor end Grundfos MS eller MMS, skal man være opmærksom på, at de tekniske data, der vedrører motoren, kan være forskellige fra de data, der er angivet i denne instruktion.

1. Symboler brugt i dette dokument

Advarsel
Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre personskade!

Forsigtig ***Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på materiellet!***

Bemærk ***Råd og anvisninger som letter arbejdet og sikrer pålidelig drift.***

DK

2. Levering og lagring

2.1 Levering

Grundfos dykpumper leveres fra fabrik i emballage, i hvilken de bør blive indtil installation.

Vær opmærksom på efter udpakning, at bøjningspåvirkninger kan medføre skævheder og skader på pumpen.

Forsigtig ***Pumperne bør blive i emballagen, indtil de placeres i vertikal stilling under installation.***

Når pumpedelen og motoren leveres separat (lange pumper), skal motoren monteres på pumpen som beskrevet i afsnit *6.1 Montering af motoren på pumpen*.

Bemærk ***Det ekstra dataskilt, som er vedlagt pumpen, monteres på installationsstedet.***

Pumpen må ikke udsættes for unødige stød og rystelser.

2.2 Lagring og håndtering

Lagertemperatur

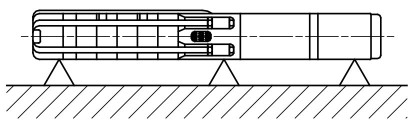
Pumpe: –20 °C til +60 °C.
Motor: –20 °C til +70 °C.

Motorerne skal lagres i et lukket og tørt rum med god ventilation.

Forsigtig ***Hvis MMS-motorer ligger på lager, skal motorakslen drejes med hånden mindst én gang om måneden.***
Hvis en motor har været på lager i mere end ét år før installation, skal motorens roterende dele adskilles og efterses før brug.

Undgå lagring i direkte sollys.

Hvis pumpen er pakket ud, skal den lagres horisontalt med understøtninger eller vertikalt for at undgå skævheder i pumpen. Sørg for, at den ikke kan rulle eller vælte. Ved lagring kan pumpen understøttes som vist på fig. 1.



TM00 1349 2495

Fig. 1 Placering af pumpen ved lagring

2.2.1 Frostsikring

Hvis pumpen skal lægges på lager, efter at den har været brugt, skal den lagres frostfrit, eller det skal sikres, at motorvæsken er frostsikret.

3. Generelt

3.1 Anvendelse

Grundfos dykpumper, type SP, har et bredt anvendelsesområde inden for vandforsyning og væsketransport, såsom grundvandsforsyning til enkeltboliger eller vandværker, vandforsyning i gartnerier eller landbruget, grundvandsafsænkning og trykforøgning samt diverse industrielle opgaver.

Pumpen skal installeres, så indløbsdelen er helt neddykket i mediet. Pumpen kan bruges såvel horisontalt som vertikalt, se dog afsnit *4.2 Placeringskrav*.

3.2 Pumpemedier

Rene, tyndtflydende, **ikke-eksplosive** medier uden indhold af faste bestanddele eller fibre.

Vandets maksimale sandindhold må ikke overstige 50 g/m^3.
Et større sandindhold vil formindske pumpens levetid og forøge risikoen for tilstopning af pumpen.

Forsigtig ***Bruges pumpen til pumpning af et medie med en massefylde større end vands, skal der bruges en motor med tilsvarende større ydelse.***

Ved pumpning af medier med større viskositet end vands kontaktes Grundfos.

Ved pumpning af medier med større aggressivitet end drikkevands bruges specialudførelserne SP A N, SP A R, SP N, SP R og SPE.

Maks. medietemperatur fremgår af afsnit *4.4 Medietemperaturer/køling*.

3.3 Lydtryksniveau

Lydtryksniveauet er målt i henhold til de regler, der er fastsat i EF maskindirektivet 2006/42/EF.

Lydtryksniveau for pumper

Gælder for pumper neddykket i vand uden ekstern reguleringsventil.

Pumpetype	$\overline{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Lydtryksniveau for motorer

Lydtryksniveauet for Grundfos MS og MMS motorer er mindre end 70 dB(A).

Andre motorfabrikater: Se monterings- og driftsinstruktion for disse motorer.

4. Klargøring

Advarsel
Før arbejdet på pumpen påbegyndes, skal det sikres, at forsyningsspændingen er afbrudt, og at den ikke uforvarende kan genindkobles.

4.1 Kontrol af væske i motoren

Dykmotorerne er fra fabrikken påfyldt en ikke-giftig specialvæske, som er frostsikker ned til –20 °C.

Bemærk ***Væskestanden i motoren skal kontrolleres, og om nødvendigt skal efterfyldning foretages.***

Forsigtig ***Hvis der foreligger frostfare, skal der bruges Grundfos specialvæske ved efterfyldning, ellers kan der bruges rent vand (dog ikke destilleret vand).***

Efterfyldning af væske foretages som beskrevet i det følgende.

4.1.1 Grundfos dykmotorer MS 4000 og MS 402

Påfyldningsstudsen for motorvæske findes for:

MS 4000: i toppen af motoren.

MS 402: i bunden af motoren.

1. Placér dykpumpen som vist på fig. 2.
   Påfyldningsskruen skal være det øverste punkt på motoren.
2. Fjern skruen i påfyldningsstudsen.
3. Pump væske ind i motoren med fyldesprøjten, fig. 2, indtil væsken løber ud af påfyldningshullet.
4. Montér skruen i påfyldningsstudsen, og spænd tæt, før pumpens stilling ændres.

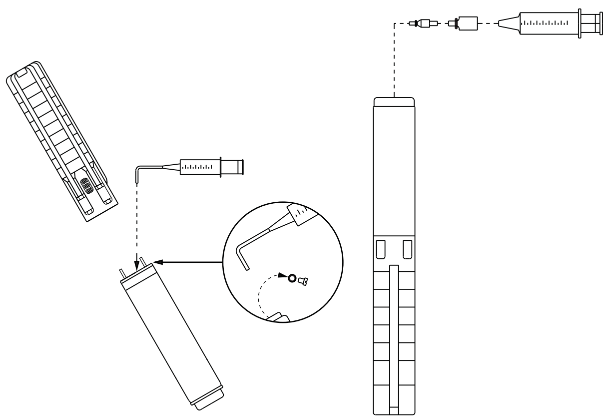
Momenter:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Dykpumpen er nu klar til montering.

MS 4000 **MS 402**



TM00 6423 0606

Fig. 2 Placering af pumpen under påfyldning – MS 4000 og MS 402

4.1.2 Grundfos dykmotorer MS6 og MS 6000

- Hvis motoren er leveret fra lager, skal væskestanden kontrolleres, inden motoren monteres på pumpen, se fig. 3.
- På pumper leveret direkte fra Grundfos er væskestanden kontrolleret.
- Ved service skal væskestanden kontrolleres, se fig. 3.

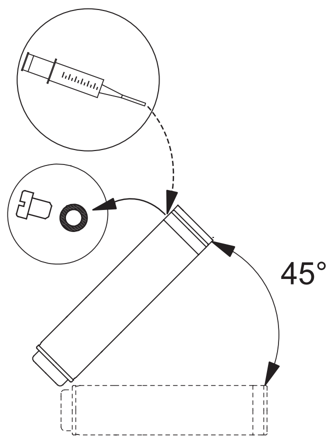
Fremgangsmåde for fyldning:

Påfyldningsstudsen for motorvæske findes øverst på motoren.

1. Placér dykpumpen som vist på fig. 3.
   Påfyldningsskruen skal være det øverste punkt på motoren.
2. Fjern skruen i påfyldningsstudsen.
3. Pump væske ind i motoren med fyldesprøjten, fig. 3, indtil væsken løber ud af påfyldningshullet.
4. Montér skruen i påfyldningsstudsen, og spænd tæt, før pumpens stilling ændres.

Moment: 3,0 Nm.

Dykpumpen er nu klar til montering.



TM03 8129 0507

Fig. 3 Placering af motoren under påfyldning – MS6 og MS 6000

DK

4.1.3 Grundfos dykmotorer MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 og MMS 12000

Fremgangsmåde for fyldning:

1. Placér motoren med en hældningsvinkel på 45 °. Det øverste punkt på motoren skal vende opad, se fig. 4.
2. Fjern proppen A, og anbring en tragt i åbningen.
3. Fyld vand i motoren, indtil væsken i motoren løber ud ved A. **Forsigtig:** Der må ikke bruges motorvæske, da den indeholder olie.
4. Fjern tragten, og montér proppen A.

Forsigtig ***Før motoren monteres på pumpen efter længere tid på lager, smøres akseltætningen med et par dråber vand og ved derefter at dreje akslen.***

Dykpumpen er nu klar til montering.

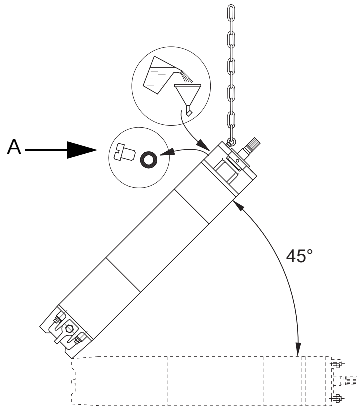


Fig. 4 Placering af motoren under påfyldning – MMS

4.1.4 Franklin dykmotorer fra 3 kW og opefter

Væskestanden i Franklin 4" og 6" dykmotorer kontrolleres ved at måle afstanden til den indbyggede gummimembran. Denne afstand kan måles ved at føre en målepind eller lign. ind gennem hullet i motorens bundstykke, indtil den rører ved membranen, fig. 5.

Forsigtig ***Gummimembranen må ikke beskadiges.***

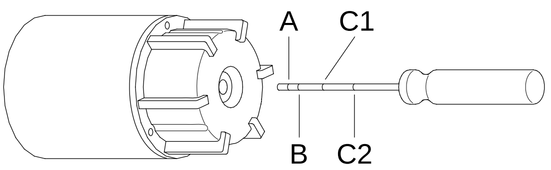


Fig. 5 Måling af afstanden fra bundstykket til membranen

Følgende tabel angiver den korrekte afstand fra bundstykkets yderside til membranen:

Motor	Mål	Afstand
Franklin 4", 0,25 til 3 kW (se fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 til 7,5 kW (se fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 til 45 kW (se fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 til 22 kW (se fig. 6d)	C2	59 mm

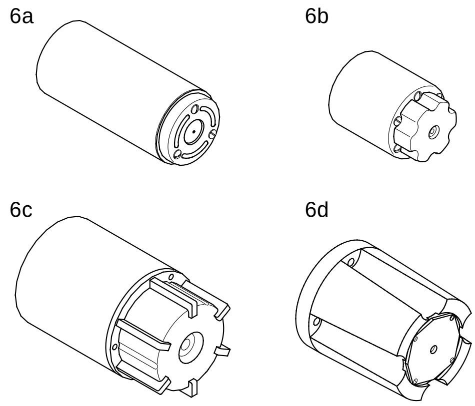


Fig. 6 Franklin dykmotorer

Er afstanden ikke korrekt, foretages der en justering som beskrevet i afsnit *4.1.5 Franklin dykmotorer*.

4.1.5 Franklin dykmotorer

Fremgangsmåde ved kontrol af motorvæske i Franklin 8" dykmotorer:

1. Vip filteret foran ventilen øverst på motoren ud med en skruetrækker. Har filteret kærv, skrues det ud. Placeringen af påfyldningsventilen fremgår af fig. 7.
2. Tryk fyldesprøjten mod ventilen, og indpump væske, fig. 7. Trykkes ventilkeglen for langt ind, kan den beskadiges, og derved kan ventilen blive utæt.
3. Fjern eventuel luft i motoren ved at trykke fyldesprøjtens spids let ind mod ventilen.
4. Efterfyld med væske efter udluftning, indtil der kommer væske retur, eller korrekt membranstilling opnås (Franklin 4" og 6").
5. Montér filteret efter væskepåfyldning.

Dykpumpen er nu klar til montering.

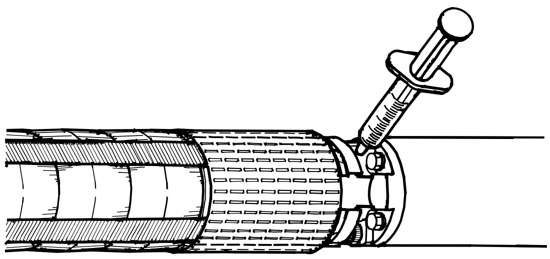


Fig. 7 Påfyldningsventilens placering

DK

4.2 Placeringskrav

Advarsel

Hvis pumpen skal placeres, således at den er tilgængelig, skal koblingsdelen afskærmes, f.eks. ved at montere pumpen i en kølekappe.

Afhængig af motortype kan pumpen installeres enten vertikalt eller horisontalt. En komplet liste over de motortyper, som er egnede til horisontal installation, er vist i afsnit *4.2.1*.

Hvis pumpen installeres horisontalt, **må** trykstudsen **ikke** komme under det horisontale plan, se fig. 8.

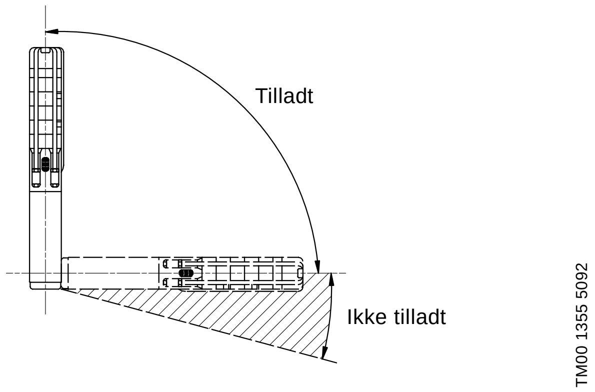


Fig. 8 Placeringskrav

Installeres pumpen horisontalt i en tank eller lign., anbefales det at montere den i en kølekappe.

4.2.1 Motorer for horisontal installation

Motortype	Effekt-størrelse 50 Hz	Effekt-størrelse 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Alle størrelser	Alle størrelser
MMS 6000	3,7 til 30	3,7 til 30
MMS 8000	22 til 92	22 til 92
MMS 10000	75 til 170	75 til 170
MMS 12000	147 til 220	–

Hvis Franklin 4" dykmotorer til og med 2,2 kW startes mere end 10 gange pr. døgn, anbefales det at montere motoren i en vinkel på mindst 15 ° over det horisontale plan for at mindske slitagen på upthrust-skiven.

Forsigtig ***Under drift skal pumpens indløbsdel altid være helt neddykket i mediet.***

Advarsel

Hvis pumpen bruges til pumpning af varme medier (40 til 60 °C), bør pumpe og installation afskærmes for at undgå berøring.

4.3 Pumpe-/motordiameter

Maks. pumpe-/motordiameter fremgår af tabellerne på side 155 og 156.

Det anbefales at kontrollere boringen med en kalibreringsdorn for at sikre fri passage.

4.4 Medietemperaturer/køling

Maks. medietemperatur og min. strømningshastighed af pumpemediet forbi motoren fremgår af følgende tabel.

Det anbefales at montere motoren over boringsfilteret for at opnå den bedste køling.

Forsigtig ***I tilfælde, hvor den anførte strømningshastighed ikke kan opnås, skal der monteres kølekappe.***

Er der risiko for opbygning af slam, sand eller lign. omkring motoren, skal der ligeledes bruges kølekappe af hensyn til køling af motoren.

4.4.1 Maks. medietemperatur

Af hensyn til gummidelene i pumpe og motor må medietemperaturen ikke overstige 40 °C (~105 °F). Se også følgende tabel.

Drift ved medietemperaturer mellem 40 °C og 60 °C (~105 °F og 140 °F) er mulig, hvis alle gummidele udskiftes hvert tredie år.

Motor	Installation		
	Strømning forbi motor	Vertikal	Horisontal
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Kølekappe anbefales	60 °C (~ 140 °F) Kølekappe anbefales
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" og 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Ved et omgivende tryk på min. 1 bar (1 MPa)

Bemærk ***For 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 og 170 kW MMS 10000 er maks. medietemperatur 5 °C lavere end værdierne i ovenstående tabel. For 190 kW MMS 10000 er temperaturen 10 °C lavere.***

4.5 Rørtilslutning

Hvis resonansstøj er et problem, anbefales det at bruge plastrør.

Bemærk ***Plastrør anbefales kun til 4" pumper.***

Når der bruges plastrør, skal pumpen sikres med en aflastet wire.

Advarsel

Vær opmærksom på, om de brugte plastrør kan tåle medietemperaturen og det tryk, som pumpen giver.

Brug kompressionskobling ved overgang fra pumpe til plastrør.

5. El-tilslutning

Advarsel

Før arbejdet på pumpen påbegyndes, skal det sikres, at forsyningsspændingen er afbrudt, og at den ikke uforvarende kan genindkobles.

5.1 Generelt

El-tilslutning skal foretages af en autoriseret el-installatør i overensstemmelse med de lokalt gældende regler.

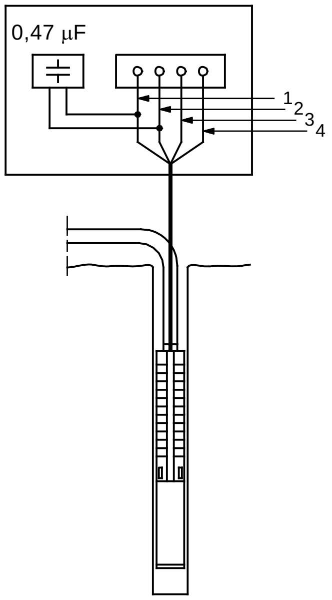
Forsyningsspænding, påstemplet maks. strøm og cos φ fremgår af det medleverede dataskilt, som **skal** monteres på installationsstedet.

Krævet spændingskvalitet for Grundfos **MS** og **MMS** dykmotorer målt ved motorens klemmer er – 10 %/+ 6 % af nominel spænding ved kontinuerlig drift (inkl. variation i forsyningsspændingen og tab i kabler).

Der skal også være spændingssymmetri, dvs. samme spændingsforskel mellem de enkelte faser. Se også afsnit *10. Motor- og kabelkontrol*, punkt 2.

Advarsel
Pumpen skal forbindes til jord.
Pumpen skal tilsluttes en ekstern netspændings-afbryder med en brydeafstand på minimum 3 mm i alle poler.

Hvis Grundfos MS motorer med indbygget temperaturtransmitter (Tempcon) ikke er installeret sammen med en MP 204 eller en tilsvarende Grundfos motorbeskyttelse, skal de tilsluttes en 0,47 μF kondensator, som er godkendt til fase-fase-drift (IEC 384-14), for at overholde EFs EMC direktiv (2004/108/EF). Kondensatoren skal tilsluttes de to faser, hvortil temperaturtrans-mitteren er tilsluttet, se fig. 9.



TM00 7100 0696

Fig. 9 Tilslutning af kondensator

Farve på ledere		
Leder	**Fladkabel**	**Enkeltledere**
1 = L1	Brun	Sort
2 = L2	Sort	Gul
3 = L3	Grå	Rød
4 = PE	Gul/grøn	Grøn

Motorerne er viklet for direkte start eller Y/Δ-start, med startstrøm op til 4-6 gange motorens fuldlaststrøm.

Pumpens opløbstid er kun ca. 0,1 sek. Direkte start godkendes derfor normalt af el-selskabet.

5.1.1 Frekvensomformerdrift

Grundfos motorer

3-fasede Grundfos motorer kan tilsluttes en frekvensomformer.

Forsigtig ***Hvis en Grundfos MS motor med temperatur-transmitter tilsluttes en frekvensomformer, vil en sikring i temperaturtransmitteren smelte, hvor-ved denne sættes ud af drift. Transmitteren kan ikke aktiveres igen, så motoren vil køre som en motor uden temperaturtransmitter.***

Ønskes en temperaturtransmitter brugt, kan en Pt100 sensor til montering på dykmotoren købes hos Grundfos.

Forsigtig ***Ved frekvensomformerdrift er det ikke tilrådeligt at tilføre motoren en større frekvens end den nominelle (50 eller 60 Hz). I forbindelse med pum-pedrift er det vigtigt aldrig at regulere frekvensen (og dermed hastigheden) længere ned, end at der stadig er den nødvendige strømning af væske forbi motoren til at sikre køling.***

For at undgå beskadigelse af pumpedelen skal det sikres, at motoren stopper, når pumpens flow kommer under 0,1 x nominelt flow.

Afhængig af frekvensomformertypen kan denne forårsage, at motoren udsættes for skadelige spændingsspidser.

Advarsel
MS 402 motorer til og med 440 V forsyningsspæn-ding (se typeskilt på motor) skal beskyttes mod spændingsspidser større end 650 V (peak-værdi) mellem tilslutningsterminalerne.

Øvrige motorer anbefales beskyttet mod spændingsspidser større end 850 V.

Ovenstående gene kan afhjælpes ved at montere et **RC-filter** mellem frekvensomformeren og motoren.

Eventuel forøget akustisk støj fra motoren kan afhjælpes ved at montere et **LC-filter**, som også vil fjerne spændingsspidserne fra frekvensomformeren.

Grundfos anbefaler at montere et **LC-filter**, når frekvens-omformer bruges. Se også *5.7.6 Frekvensomformer*.

For nærmere oplysninger, kontakt leverandøren af frekvens-omformeren eller Grundfos.

Andet motorfabrikat end Grundfos

Kontakt Grundfos eller motorfabrikanten.

5.2 Motorbeskyttelse

5.2.1 1-fasede motorer

1-fasede dykmotorer, type MS 402, har indbygget termoafbry-der og kræver derfor ikke yderligere beskyttelse af motoren.

Advarsel
Når motoren er termisk afbrudt, er der stadig spænding på motorens klemmer.
Når motoren er tilstrækkeligt afkølet, genstarter den automatisk.

1-fasede dykmotorer, type MS 4000, skal tilsluttes en motor-beskyttelse. Denne kan enten være indbygget i en kontrolboks eller være separat.

Franklin 4" PSC motorer skal tilsluttes et motorværn.

5.2.2 3-fasede motorer

Grundfos **MS** motorer kan leveres med eller uden en indbygget temperaturtransmitter.

Motorer **med** indbygget og funktionsdygtig temperaturtransmitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204 og kontaktor(er).

Motorer **uden** eller **med en ikke-**funktionsdygtig temperaturtrans-mitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204 og kontaktor(er).

Grundfos **MMS** motorer har ikke indbygget temperaturtransmitter, men en Pt100 føler kan bestilles som tilbehør.

Motorer **med** Pt100 føler skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204 og kontaktor(er).

Motorer **uden** Pt100 føler skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204 og kontaktor(er).

5.2.3 Krav til indstilling af motorværn

Motorværnets udkoblingstid ved kold motor skal være mindre end 10 sek. ved 5 gange motorens påstemplede maks. strøm.

Forsigtig ***Er dette krav ikke opfyldt, bortfalder garantien på motoren.***

For at sikre den bedste beskyttelse af dykmotoren bør indstillin-gen af motorværnet foretages efter følgende retningslinjer:

1. Indstil motorværnet på motorens påstemplede maks. strøm.
2. Start pumpen og lad den køre i en halv time ved normal ydelse.
3. Stil skalaviseren langsomt ned, indtil motorværnet kobler ud.
4. Stil motorværnsindstillingen 5 % op.

Højst tilladte indstilling er motorens påstemplede maks. strøm.

DK

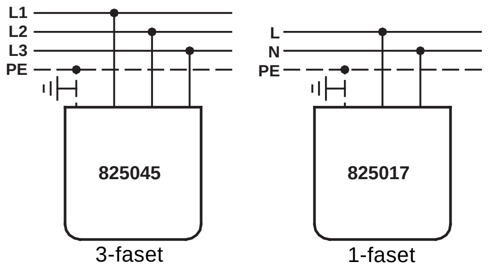
Ved motorer koblet for Y/Δ-start er fremgangsmåden ved indstilling af motorværnet som nævnt ovenfor, men motorværnsindstillingen må maksimalt være som følger:

Motorværnsindstilling = Påstemplet maks. strøm x 0,58.

Højst tilladte opstartstid ved Y/Δ-start eller autotransformerstart er 2 sek.

5.3 Lynbeskyttelse

Installationen kan forsynes med en særlig overspændingsbeskytter, der beskytter motoren mod overspænding i forsyningsnettet forårsaget af f.eks. lynnedslag i området, se fig. 10.



TM00 1357 3605

Fig. 10 Montering af overspændingsbeskytter

Overspændingsbeskytteren sikrer dog ikke mod direkte lynnedslag i installationen.

Overspændingsbeskytteren tilsluttes installationen så tæt ved motoren som muligt og i øvrigt i henhold til gældende installationsforskrifter.
Grundfos kan levere lynbeskyttere.

Dykmotorer, type MS 402, har dog et så højt isolationsniveau, at yderligere lynbeskyttelse er unødvendig.

Til Grundfos 4" dykmotorer kan leveres et specielt kabelsamlesæt med indbygget overspændingsbeskyttelse (delnr. 799911 / 799912).

5.4 Valg af dykkabel

Dykkablet skal kunne tåle at være permanent neddykket i det aktuelle medie og ved den aktuelle temperatur.

Grundfos kan levere dykkabler til et bredt udsnit af installationer.

Følgende krav stilles til dykkablets tværsnit (q):

1. Dykkablet skal være dimensioneret til motorens påstemplede maks. strøm (I).
2. Tværsnittet skal vælges så stort, at spændingsfaldet over kablet er acceptabelt.

Det største af de i punkt 1. og 2. fundne tværsnit skal bruges.

Ad 1: Følgende tabel angiver Grundfos dykkablers strømværdi (dvs. den maksimale strøm, som dykkablet kan tåle) ved en omgivelsestemperatur på maks. 30 °C.
Kontakt Grundfos, hvis omgivelsestemperaturen er højere end 30 °C.

Dykkablet vælges, således at motorens påstemplede maks. strøm ikke overstiger strømværdien (I_S).

Ved Y/Δ-start vælges kablerne dog, således at 0,58 x motorens påstemplede maks. strøm ikke overstiger kablernes strømværdi (I_S).

q [mm^2]	I_S [A]	q [mm^2]	I_S [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Bruges der ikke Grundfos dykkabler, skal tværsnittet vælges ud fra de aktuelle kablers strømværdier.

Ad 2:

Bemærk ***Dykkablet skal vælges med så stort tværsnit, at kravene til spændingskvaliteten, som er beskrevet i afsnit 5.1 Generelt, opfyldes.***

Dykkablets tværsnit bestemmes med hensyn til spændingsfald ved hjælp af diagrammerne på side 157 og 158, hvor

I = Motorens påstemplede maks. strøm.
Ved Y/Δ-start er
I = motorens påstemplede maks. strøm x 0,58.

Lx = Kablets længde omregnet til et spændingsfald på 1 % af nominel spænding.

$$Lx = \frac{\text{dykkablets længde}}{\text{tilladeligt spændingsfald i \%}}$$

q = Dykkablets tværsnit.

Mellem den aktuelle I-værdi og Lx-værdi tegnes en ret linje. Hvor linjen skærer q-aksen, vælges det tværsnit, som ligger lige over skæringspunktet.

Diagrammerne er udført på basis af formlerne:

1-faset dykmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

3-faset dykmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl\right)}$$

hvor

L = Dykkabellængde [m]

U = Nominel spænding [V]

ΔU = Spændingsfald [%]

I = Motorens påstemplede maks. strøm [A]

cos φ = 0,9

ρ = Specifik modstand: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Dykkabeltværsnit [mm^2]

sin φ = 0,436

Xl = Induktiv modstand: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m]

DK

5.5 Styring af 1-faset MS 402

Advarsel

1-fasede MS 402 motorer har indbygget motorbeskyttelse, som udkobler motoren ved for høj viklingstemperatur, men motoren forsynes stadig med spænding. Dette skal man være opmærksom på, når motoren indgår i en styring.

Indgår f.eks. en kompressor i forbindelse med et okkerfilter i en styring, vil kompressoren til stadighed køre, når motorbeskyttelsen har udkoblet motoren, hvis der ikke er truffet særlige forholdsregler.

5.6 Tilslutning af 1-fasede motorer

5.6.1 2-wire motorer

Grundfos MS 402 2-wire motorer har indbygget motorbeskyttelse og startanordning og kan derfor tilsluttes nettet direkte, se fig. 11.

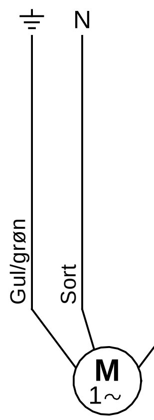


Fig. 11 2-wire motorer

5.6.2 PSC motorer

PSC motorer tilsluttes nettet via en driftskondensator, som skal være dimensioneret til kontinuerlig drift.

Korrekt kondensatorstørrelse vælges ud fra følgende tabel:

Motor	Kondensator
0,25 kW	12,5 μF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

Grundfos MS 402 PSC motorer har indbygget motorbeskyttelse og tilsluttes nettet som vist i fig. 12.

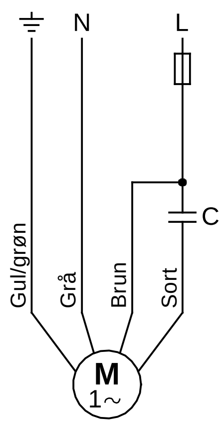


Fig. 12 PSC motorer

Se www.franklin-electric.com og fig. 13.

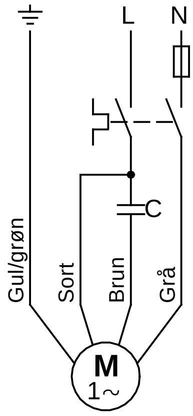


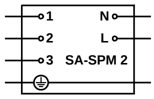
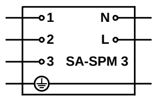
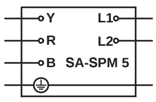
Fig. 13 Franklin dykmotorer

5.6.3 3-wire motorer

Grundfos MS 4000 3-wire motorer skal tilsluttes nettet via en Grundfos kontrolboks SA-SPM 2, 3 eller 5 med indbygget motorbeskyttelse.

Grundfos MS 402 3-wire motorer har indbygget motorbeskyttelse og skal tilsluttes nettet via en Grundfos kontrolboks SA-SPM 2, 3 eller 5 uden motorbeskyttelse.

Tilslutningen af MS 4000 og MS 402 fremgår af følgende tabel:

Motor	Kabel	Kontrolboks	Net
Op til 0,75 kW, 50 Hz	Grå Brun Sort Gul/grøn		N L PE
Fra 1,10 kW, 50 Hz	Grå Brun Sort Gul/grøn		N L PE
1,1 til 3,7 kW (~ 1,5 til 5,0 hk) 60 Hz	Gul Rød Sort Gul/grøn		L1 L2 PE

5.7 Tilslutning af 3-fasede motorer

De 3-fasede dykmotorer skal beskyttes, se afsnit *5.2.2 3-fasede motorer*.

Angående el-tilslutning ved anvendelse af MP 204 henvises til dennes separate monterings- og driftsinstruktion.

Ved anvendelse af et traditionelt motorværn skal el-tilslutningen udføres som beskrevet i det følgende.

5.7.1 Kontrol af omdrejningsretning

Forsigtig ***Pumpen må kun startes, når indløbsdelen er helt neddykket i mediet.***

Når pumpen er tilsluttet nettet, konstateres pumpens korrekte omdrejningsretning på følgende måde:

1. Start pumpen, og mål vandmængde og afgangstryk.
2. Stop pumpen, og ombyt to faser i nettilslutningen. Ved motorer med Y/Δ-start ombyttes U1 med V1 og U2 med V2.
3. Start pumpen, og mål vandmængde og afgangstryk.
4. Stop pumpen.
5. Sammenlign resultaterne under punkt 1. og 3. Største vandmængde og afgangstryk angiver korrekt omdrejningsretning.

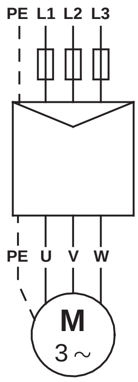
DK

5.7.2 Grundfos motorer, direkte start

Tilslutning af Grundfos dykmotorer viklet for direkte start fremgår af følgende tabel og fig. 14.

Net	Kabel/tilslutning
	Grundfos 4" og 6" motorer
PE	PE (gelb/grün)
L1	U (braun)
L2	V (schwarz)
L3	W (grau)

Kontrol af omdrejningsretning foretages som beskrevet i afsnit *5.7.1 Kontrol af omdrejningsretning*.



TM03 2099 3705

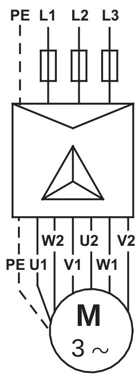
Fig. 14 Grundfos motorer, direkte start

5.7.3 Grundfos motorer, Y/Δ-start

Tilslutning af Grundfos dykmotorer viklet for Y/Δ-start fremgår af følgende tabel og fig. 15.

Tilslutning	Grundfos 6" motorer
PE	PE (gul/grøn)
U1	Brun
V1	Sort
W1	Grå
W2	Brun
U2	Sort
V2	Grå

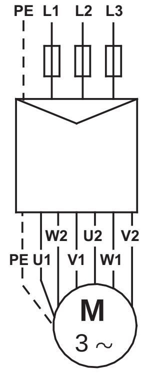
Kontrol af omdrejningsretning foretages som beskrevet i afsnit *5.7.1 Kontrol af omdrejningsretning*.



TM03 2100 3705

Fig. 15 Grundfos motorer, Y/Δ-start

Ønskes det ikke at bruge Y/Δ-start, men direkte start, tilsluttes dykmotorerne som vist i fig. 16.



TM03 2101 3705

Fig. 16 Grundfos motorer, direkte start

5.7.4 Tilslutning ved ukendt kabelmærkning/tilslutning (Franklin motorer)

Vides det ikke, hvor de enkelte ledere skal tilsluttes nettet for at få korrekt omdrejningsretning, foretages følgende:

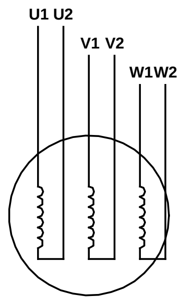
Motorer viklet for direkte start

Pumpen tilsluttes nettet, som det formodes rigtigt.

Herefter kontrolleres omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit *5.7.1 Kontrol af omdrejningsretning*.

Motorer viklet for Y/Δ-start

Motorens viklinger bestemmes ved hjælp af et ohmmeter, og ledersættene til de enkelte viklinger benævnes derefter som henholdsvis U1-U2, V1-V2 og W1-W2, se fig. 17.



TM00 1367 5092

Fig. 17 Ukendt kabelmærkning/tilslutning – motorer viklet for Y/Δ-start

Ønskes Y/Δ-start, tilsluttes lederne som vist i fig. 15.

Ønskes direkte start, tilsluttes lederne som vist i fig. 16.

Herefter kontrolleres omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit *5.7.1 Kontrol af omdrejningsretning*.

5.7.5 Softstarter

Grundfos anbefaler at bruge softstartere, som styrer spændingen på alle tre faser, og som er forsynet med en bypass-afbryder.

Rampetider: Maks. 3 sek.

For yderligere oplysninger, kontakt leverandøren af softstarteren eller Grundfos.

5.7.6 Frekvensomformer

3-fasede **MS**-dykmotorer kan tilsluttes en frekvensomformer.

Bemærk ***For at muliggøre overvågning af motortemperaturen anbefaler Grundfos at installere en Pt100-sensor sammen med et PR 5714-relæ.***

Tilladte frekvensområder: 30-50 Hz og 30-60 Hz.

Rampetider: Maks. 3 sek. for start og stop.

Afhængig af type kan frekvensomformeren forårsage forøget akustisk støj fra motoren. Desuden kan den forårsage, at motoren udsættes for skadelige spændingsspidser. Dette kan afhjælpes ved at montere et **LC-filter** mellem frekvensomformeren og motoren.

For yderligere oplysninger, kontakt leverandøren af frekvensomformeren eller Grundfos.

6. Pumpeinstallation

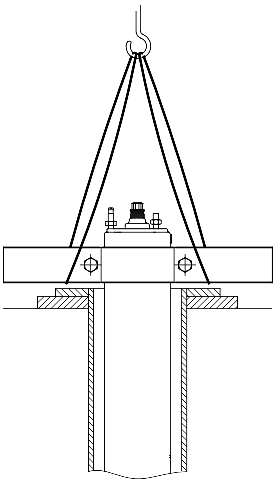
Advarsel

Før ethvert arbejde på pumpen/motoren påbegyndes, skal det sikres, at forsyningsspændingen er afbrudt, og at den ikke uforvarende kan genindkobles.

6.1 Montering af motoren på pumpen

Når pumpedelen og motoren leveres separat (lange pumper), skal motoren monteres på pumpen på følgende måde:

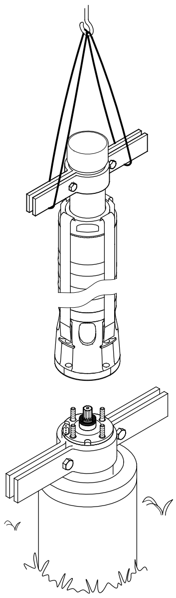
1. Brug halsjern ved håndtering af motoren.
2. Anbring motoren i vertikal stilling ved borerørsafslutningen, se fig. 18.



TM00 5259 2402

Fig. 18 Motor i vertikal stilling

3. Løft pumpedelen ved hjælp af halsjern, som monteres på forlængerrøret, se fig. 19.



TM02 5263 2502

Fig. 19 Pumpen løftes på plads

4. Anbring pumpedelen på toppen af motoren.
5. Montér og spænd møtrikkerne, se følgende tabel.

Forsigtig ***Påse, at koblingen mellem pumpe og motor går i korrekt indgreb.***

Bolte og møtrikker, som fastholder spændebåndene til pumpen, skal krydsspændes til de momenter, som er angivet i følgende tabel:

Spændebånd Bolt/møtrik	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, med mere end 8 trin SP 215, 60 Hz, med mere end 5 trin	150

Ved montering af motoren på pumpedelen skal møtrikkerne krydsspændes til de momenter, som er angivet i følgende tabel:

Pumpe/motor Støtteboltdiameter	Moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Forsigtig ***Påse, at pumpen er lige efter endt samling.***

6.2 Demontering/montering af kabelbeskytter

For demontering og montering af kabelbeskytter(e), se side 159 og 160.

Er kabelbeskytteren skruet på pumpen, f.eks. ved SP 215 og pumper i kappe, demonteres/monteres kabelbeskytteren ved hjælp af skruer.

Forsigtig ***Påse, at pumpen er lige efter montering af kabelbeskytter.***

6.3 Montering af dykkabel

6.3.1 Grundfos dykmotorer

Før monteringen af dykkablet i motoren skal det sikres, at kabelstikket er rent og tørt.

For at lette montagen smøres kabelstikkets gummidele med ikkeledende silikonepasta.

Skruerne, som fastholder kablet, fastspændes til følgende moment:

MS 402: 2,0 Nm.
MS 4000: 2,0 Nm.
MS6: 5,5 Nm.
MS 6000: 4,0-5,0 Nm.
MMS 6000: 10 Nm.
MMS 8000: 18 Nm.
MMS 10000: 18 Nm.
MMS 12000: 15 Nm.

6.4 Rørtilslutning

Skal der ved montering af stigerør bruges værktøj, f.eks. en kædetang, til fastholdelse af pumpen, må denne kun anbringes på pumpens topstykke.

Gevindsamlinger på stigerøret skal alle være med velskårne gevind, som fast sammenspændt sikrer, at samlingerne ikke løsnes på grund af de vridningsmomenter, der forekommer under pumpens start og stop.

Den gevindende, som skrues i pumpen, må ikke være længere end tilslutningsgevindet i pumpen.

Hvis resonansstøj er et problem, anbefales det at bruge plastrør.

Bemærk ***Plastrør anbefales kun til 4" pumper.***

DK

Når der bruges plastrør, skal pumpen sikres med en aflastet wire, der fastgøres til pumpens topstykke, se fig. 20.

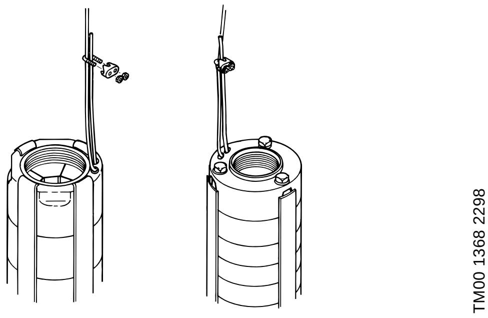


Fig. 20 Fastgøring af wire

Brug kompressionskobling ved overgang fra pumpe til plastrør.

Bruges flangerør, bør flangerne have en udskæring for dykkabel og eventuel pejleslange.

6.5 Maks. installationsdybde under vandspejl

Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Franklin motorer:	350 m.

6.6 Kabelbindere

Kabelbindere skal bruges for hver ca. 3 m til fastgørelse af dykkabel og eventuel wire til pumpens stigerør.

Grundfos kan levere kabelbindersæt. Sættet består af et 1,5 mm tykt gummibånd + 16 stk. låse.

Montering: Afklip gummibåndet, således at stykket uden slids bliver så langt som muligt.
Sæt en lås i den første slids.
Placér wiren langs dykkablet, fig. 21.

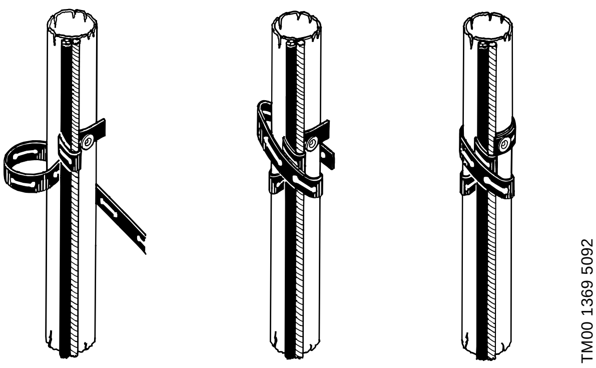


Fig. 21 Montering af kabelbindere

Vikl gummibåndet én gang rundt om wire og dykkabel.
Vikl derefter båndet stramt mindst to gange om rør, wire og dykkabel.
Tryk slidsen ned over låsen, og afklip båndet.

Ved større kabeltværsnit er det nødvendigt at vikle båndet om flere gange.

Bruges plastrør, skal dykkablet have et slip mellem hver kabelbinding på grund af plastrørenes forlængelse under belastning.

Bruges flangerør, foretages desuden binding over og under hver flangesamling.

6.7 Nedsænkning af pumpen

Før nedsænkning af pumpen anbefales det at kontrollere boringen med en kalibreringsdorn for at sikre fri passage.

Sænk pumpen forsigtigt ned i boringen, så motorkablet og dykkablet ikke beskadiges.

Forsigtig ***Løft ikke pumpen i motorkablet.***

6.8 Installationsdybde

Det dynamiske vandspejl skal altid være over pumpens indløbsdel, se afsnit *4.2 Placeringskrav* og fig. 22.

Min. tilløbstryk er angivet i pumpens NPSH kurve.
Min. sikkerhedstillæg bør være 1,0 mVS.

Det anbefales at montere pumpen, således at motordelen er over boringsfilteret for at opnå den bedste køling, se afsnit *4.4 Medietemperaturer/køling*.

Afslut med borerørsafslutning, når pumpen er i ønsket dybde.

Slæk sikringswiren så meget, at denne netop er ubelastet, og fastgør derefter wiren med wirelåse til borerørsafslutningen.

Bemærk ***Ved pumper monteret med plastrør må der ved pumpens dybdeplacering tages hensyn til plastrørenes forlængelse under belastning.***

7. Opstart og drift

7.1 Opstart

Når pumpen er forbundet korrekt og er nedsænket i pumpemediet, startes den med afspærringsventilen åbnet til ca. 1/3 af maks. kapacitet.

Omdrejningsretningen skal kontrolleres som beskrevet i afsnit *5.7.1 Kontrol af omdrejningsretning*.

Forefindes urenheder i vandet, åbnes ventilen gradvist, efterhånden som vandet bliver rent. Pumpen må ikke standses, før vandet er helt rent, da der i modsat fald er risiko for tilstopning af pumpedelene og kontraventilen.

Samtidig med åbning af ventilen til ønsket kapacitet kontrolleres vandspejlsafsænkningen for at undgå eventuel tørløb.

Det dynamiske vandspejl skal altid være over pumpens indløbsdel, se afsnit *4.2 Placeringskrav* og fig. 22.

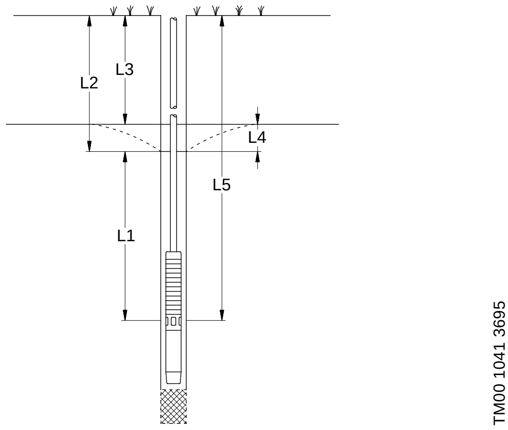


Fig. 22 Sammenligning af de forskellige vandspejle

- L1: Min. installationsdybde under dynamisk vandspejl. Anbefales min. 1 meter.
- L2: Dybde til dynamisk vandspejl.
- L3: Dybde til statisk vandspejl.
- L4: Afsænkning. Dette er forskellen mellem dynamisk og statisk vandspejl.
- L5: Installationsdybde.

Hvis pumpen kan pumpe mere vand, end boringen kan yde, anbefales det at bruge Grundfos kontrolenhed, type MP 204, eller anden form for tørløbssikring.

Uden tørløbssikring er der risiko for, at vandspejlet afsænkes til pumpens indløbsdel, hvorved der suges luft.

Forsigtig ***Længere tids drift med luft i vandet kan skade pumpen og nedsætter kølingen af motoren.***

DK

7.2 Drift

7.2.1 Min. flow

Af hensyn til motorens køling må pumpens ydelse ikke indstilles lavere, end at kølekravene i afsnit *4.4 Medietemperaturer/køling* er opfyldt.

7.2.2 Start/stop-interval

Motortype	Antal starter
MS 402	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 100 pr. time. Maks. 300 pr. døgn.
MS 4000	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 100 pr. time. Maks. 300 pr. døgn.
MS6	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 30 pr. time. Maks. 300 pr. døgn.
MS 6000	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 30 pr. time. Maks. 300 pr. døgn.
MMS 6000	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 15 pr. time. Maks. 360 pr. døgn.
MMS 8000	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 10 pr. time. Maks. 240 pr. døgn.
MMS 10000	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 8 pr. time. Maks. 190 pr. døgn.
MMS 12000	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 5 pr. time. Maks. 120 pr. døgn.
Franklin	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 100 pr. døgn.

8. Vedligeholdelse og service

Pumperne er vedligeholdelsesfri.

Alle pumper er lette at servicere.

Grundfos leverer Service Kits og serviceværktøj til pumperne.

Pumperne kan serviceres på et Grundfos serviceværksted.

Advarsel

Hvis en pumpe har været brugt til et medie, der er sundhedsfarligt eller giftigt, vil pumpen blive klassificeret som forurenet.

Ønskes en forurenet pumpe serviceret af Grundfos, skal Grundfos kontaktes med oplysninger om pumpemediet m.m., *før* pumpen returneres for service. I modsat fald kan Grundfos nægte at modtage og servicere pumpen.

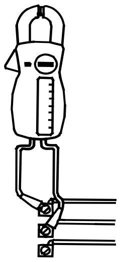
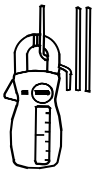
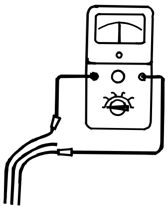
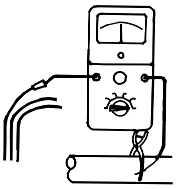
Eventuelle omkostninger forbundet med returneringen af pumpen afholdes af kunden.

DK

9. Fejlfinding

Fejl	Årsag	Afhjælpning
1. Pumpen kører ikke.	a) Sikringerne er brændt.	Udskift sikringerne. Brænder de nye sikringer også, kontrolleres el-installationen og dykkablet.
	b) HFI-relæ, FI-relæ eller fejlspændings-afbryder er udkoblet.	Indkobl relæet eller afbryderen.
	c) Ingen elektricitetsforsyning.	Kontakt el-selskabet.
	d) Motorbeskyttelsen er udløst.	Indkobl motorbeskyttelsen (sker automatisk eller skal foretages manuelt). I tilfælde af ny udløsning kontrolleres spændingen. Er spændingen i orden. se punkt e) - h).
	e) Motorværn/kontaktor er defekt.	Udskift motorværnet/kontaktoren.
	f) Startanordning er defekt.	Reparér/udskift startanordning.
	g) Styrestrømskredsløbet er afbrudt eller defekt.	Kontrollér el-installationen.
	h) Tørløbssikringen har afbrudt spændingen til pumpen på grund af for lavt vandspejl.	Kontrollér vandspejlet. Er dette i orden, kontrolleres tørløbssikringen.
	i) Pumpe/dykkabel er defekt.	Reparér/udskift pumpen/kablet.
2. Pumpen kører, men giver ikke vand.	a) Afspærringsventilen er lukket.	Åbn ventilen.
	b) Ingen vand eller for lille vandstand i boringen.	Se punkt 3 a).
	c) Kontraventilen er blokeret i lukket stilling.	Træk pumpen op, og rens eller udskift ventilen.
	d) Indløbssien er tilstoppet.	Træk pumpen op, og rens indløbssien.
	e) Pumpen er defekt.	Reparér/udskift pumpen.
3. Pumpen kører med nedsat kapacitet.	a) Afsænkningen af vandspejlet er større end beregnet.	Forøg pumpens installationsdybde, reducér pumpeydelsen, eller udskift pumpen til en pumpe med mindre kapacitet.
	b) Forkert omdrejningsretning.	Se afsnit *5.7.1 Kontrol af omdrejningsretning*.
	c) Ventiler i afgangsledning er delvis lukkede/blokerede.	Efterse og evt. rens/udskift ventilerne.
	d) Afgangsledningen er delvis stoppet af urenheder (okker).	Rens/udskift afgangsledningen.
	e) Kontraventilen i pumpen er delvis blokeret.	Træk pumpen op, og rens/udskift ventilen.
	f) Pumpe og stigerør er delvis stoppet af urenheder (okker).	Træk pumpen op. Kontrollér og rens eller evt. udskift pumpen. Rens rørene.
	g) Pumpen er defekt.	Reparér/udskift pumpen.
	h) Lækage i rørinstallationen.	Kontrollér og reparér rørinstallationen.
	i) Stigerøret er defekt.	Udskift stigerøret.
4. Hyppige start og stop.	a) Trykafbryderens differens mellem start- og stoptryk er for lille.	Forøg differensen. Stoptrykket må dog ikke overstige hydroforens arbejdstryk, og starttrykket skal være så højt, at det sikrer tilstrækkelig vandforsyning.
	b) Den automatiske vandstandskontrol eller niveauafbrydere i reservoir er ikke installeret korrekt.	Justér elektroderne/niveauafbryderne til rette indbyrdes afstand, som sikrer passende tid mellem indkobling og udkobling af pumpen. Se monterings- og driftsinstruktion for den brugte automatik. Kan intervallerne mellem stop/start ikke ændres ved automatikken, kan pumpens kapacitet eventuelt reduce-res ved afgangsventilen.
	c) Kontraventilen er utæt eller sidder fast i halvåben position.	Træk pumpen op, og rens eller udskift kontraventilen.
	d) Luftvolumenet i hydroforen/membranbeholderen er for lille.	Justér hydroforens/membranbeholderens luftvolumen i henhold til dennes monterings- og driftsinstruktion.
	e) Hydrofor/membranbeholder er for lille.	Forøg hydrofor-/membranbeholderkapacitet ved udskiftning eller supplering.
	f) Membranen i membranbeholderen er defekt.	Kontrollér membranbeholderen.

10. Motor- og kabelkontrol

1. Netspænding  TM00 1371 5092	Mål med et voltmeter spændingen mellem faserne. For 1-fasede motorer måles mellem fase og nul eller mellem to faser, afhængig af nettype. Voltmeteret forbindes til klemmerne ved tilslutningsstedet.	Spændingen skal ved belastning ligge inden for intervallet, som er angivet i afsnit *5.1 Generelt*. Større spændingsvariation kan medføre afbrænding af motoren. Stor variation i netspændingen er tegn på dårlig elektricitets-forsyning, og pumpen standses, indtil fejlen er rettet.
2. Strømforbrug  TM00 1372 5092	Mål strømmen i hver fase. Målingen skal udføres, mens pumpen kører med et konstant afgangstryk (hvis muligt ved en kapacitet, hvor motoren er mest belastet). Maks. driftsstrøm kan aflæses på data-skiltet.	Ved 3-fasede motorer må forskellen mellem fasen med det højeste strømforbrug og strømmen i fasen med det laveste strømforbrug ikke overstige 5 %. Gør den det, eller overstiger strømmen den maksimale drifts-strøm, foreligger følgende fejlmuligheder: • Kontakterne i motorværnet er brændt. Udskift kontakterne eller kontrolboks ved 1-faset drift. • Dårlig ledningsforbindelse, eventuelt i kabelsamling. Se punkt 3. • For høj eller for lav netspænding. Se punkt 1. • Motorviklingerne er kortsluttet eller delvis afbrudt. Se punkt 3. • Beskadiget pumpe overbelaster motoren. Pumpen trækkes op for eftersyn. • Motorviklingernes modstandsværdi har for stor forskel (3-faset). Flyt faserne i fasefølge til mere ensartet belast-ning. Hjælper dette ikke, se punkt 3.
Punkt 3 og 4 er ikke påkrævet, når netspænding og strømforbrug er normal.		
3. Viklingsmodstand  TM00 1373 5092	Adskil dykkablet fra nettet. Mål viklingsmodstanden mellem lederne på dykkablet.	Ved 3-fasede motorer må forskellen mellem højeste og laveste værdi ikke overstige 10 %. Er afvigelsen over tilladeligt, trækkes pumpen op. Motor, motorkabel og dykkabel måles hver for sig, og defekte dele repareres/udskiftes. **Bemærk:** Ved 1-fasede 3-wire motorer vil driftsviklingen antage den laveste modstandsværdi.
4. Isolationsmodstand  TM00 1374 5092	Adskil dykkablet fra nettet. Mål isolationsmodstanden mellem hver fase og jord (stel). Kontrollér, at jordforbindelsen er omhyggeligt udført.	Er isolationsmodstanden under 0,5 MΩ, anbefales det at optage pumpen for motor- eller kabelreparation. Lokalt gældende regler kan fastsætte andre værdier for isola-tionsmodstanden.

11. Bortskaffelse

Dette produkt eller dele deraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde:

1. Brug de offentlige eller godkendte, private renovations-ordninger.
2. Hvis det ikke er muligt, kontakt nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

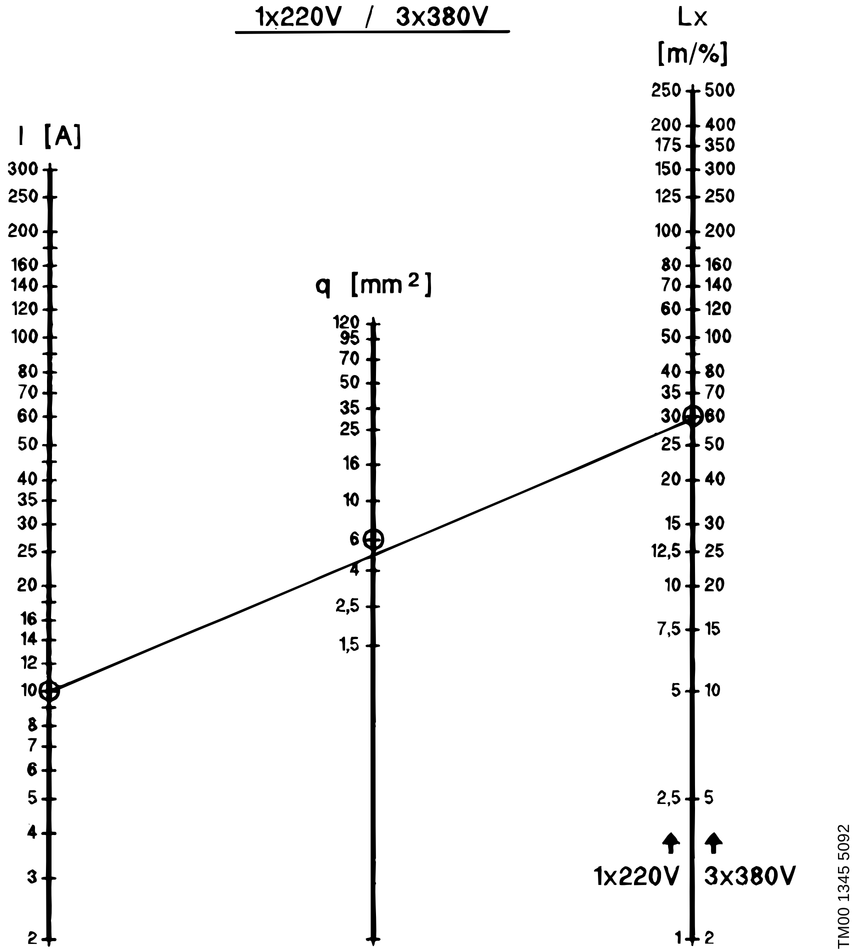
DK

Ret til ændringer forbeholdes.

Pump			Maximum diameter of pump/motor [mm]								
			Motor								
Type	Thread	Flange	Direct-on-line starting					Star-delta starting			
			4"	6"	8"	10"	12"	6"	8"	10"	12"
SP 1A	Rp 1¼		101								
SP 2A	Rp 1¼		101								
	*R 1¼		108								
SP 3A	Rp 1¼		101								
SP 5A	Rp 1½		101	138							
	*R 1½			138							
SP 8A	Rp 2		101	138							
	*R 2			140							
SP 14A	Rp 2		101								
SP 17	Rp 2½		131	140				143			
	*R 3			169	192			175	192		
SP 30	Rp 3		137	143	192			147	192		
	*R 3				192				192		
SP 46	Rp 3		141	145	192			150	192		
	Rp 4		145	147	192			153	192		
	*R 4				192				192		
SP 60	Rp 3		141	145				150			
	Rp 4		145	147	192			153	192		
SP 77	Rp 5			178	197			186	205		
		5"		200	200			200	205		
SP 95	Rp 5			178	197			186	205		
		5"		208	208			212	212		
SP 125	Rp 6			211	218			218	232		
		6"		222	230			226	239		
SP 160	Rp 6			211	218			218	227		
		6"		211	218			218	227		
SP 215	Rp 6			241	241	248	286	247	247	259	286
		6"		241	241	248	286	247	247	259	286

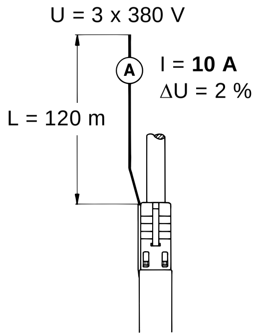
*) Pump in sleeve

Pump			Maximum diameter of pump/motor [mm]				
			Motor				
Type	Thread	Flange	Pump in flow sleeve				
			4"	6"	8"	10"	12"
SP 1A	**Rp 1¼**		125				
SP 2A	**Rp 1¼**		125				
	R 1¼		125				
SP 3A	**Rp 1¼**		125	200			
SP 5A	**Rp 1½**		125	200			
	R 1½			200			
SP 8A	**Rp 2**		125	200			
	R 2			200			
SP 14A	**Rp 2**		125				
SP 17	**Rp 2½**		200	200			
	R 3			200	250		
SP 30	**Rp 3**		200	200	250		
	R 3				250		
SP 46	**Rp 3**		200	200	250		
	Rp 4		200	200	250		
	R 4				250		
SP 60	**Rp 3**		200	200			
	Rp 4		200	200	250		
SP 77	**Rp 5**			250	250		
		5"		250	250		
SP 95	**Rp 5**			250	250		
		5"		250	250		
SP 125	**Rp 6**			280	280		
		6"		280	280		
SP 160	**Rp 6**			280	280		
		6"		280	280		
SP 215	**Rp 6**			355	355	355	355
		6"		355	355		355

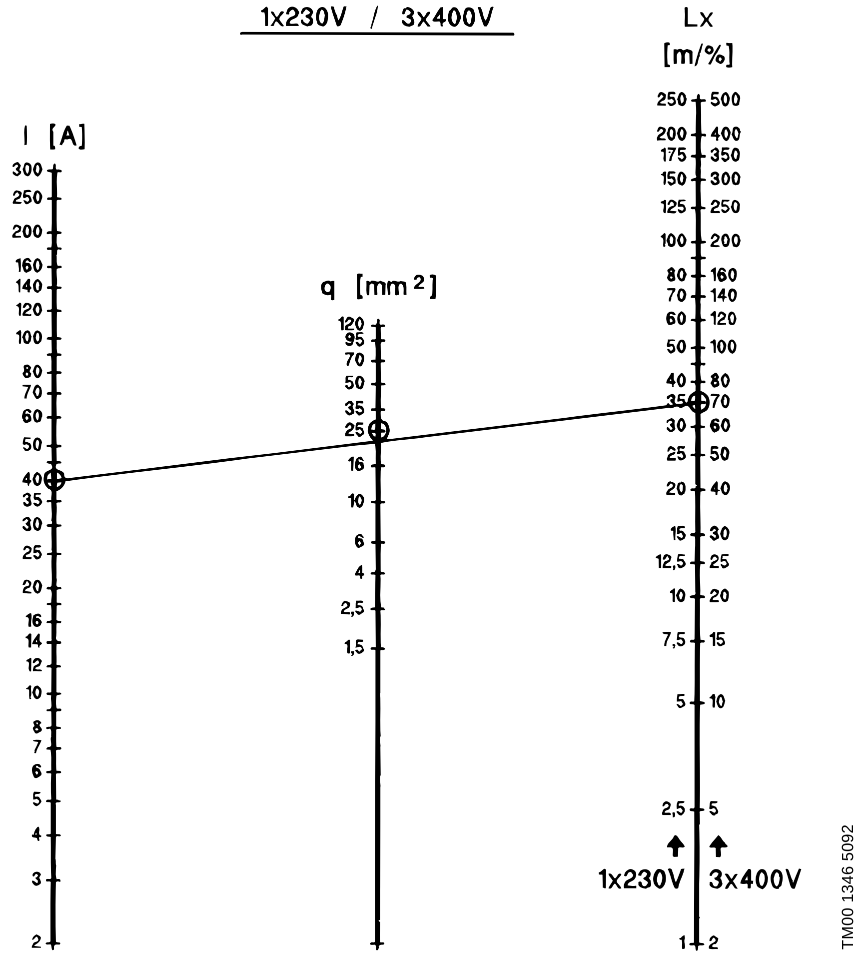


Example:

U =3 x 380 V
I =**10 A**
L =120 m
ΔU =2 %

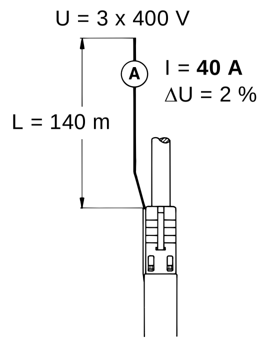


$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\,\%} = \mathbf{60\ m} = q \Rightarrow 6\ mm^2$$



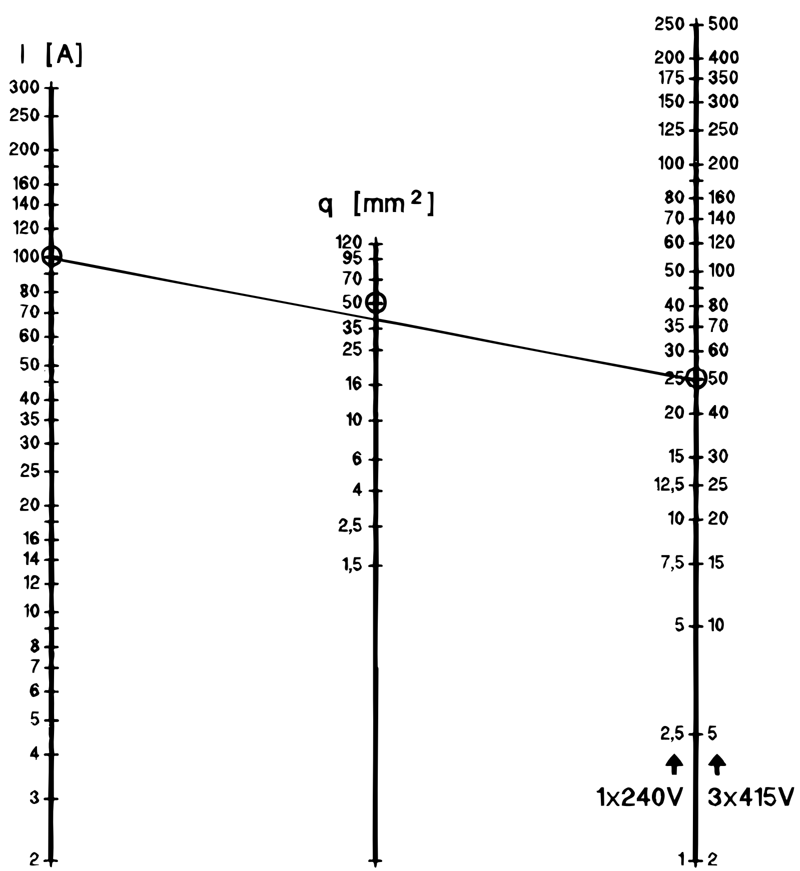
Example:

U =3 x 400 V
I =40 A
L =140 m
ΔU =2 %



$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\,\%} = \mathbf{70\ m} = q \Rightarrow 25\ mm^2$$

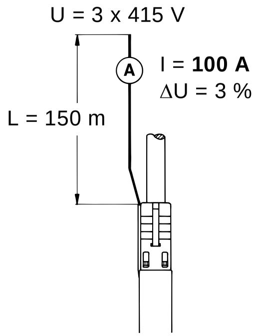
1x240V / 3x415V



TM00 1347 5092

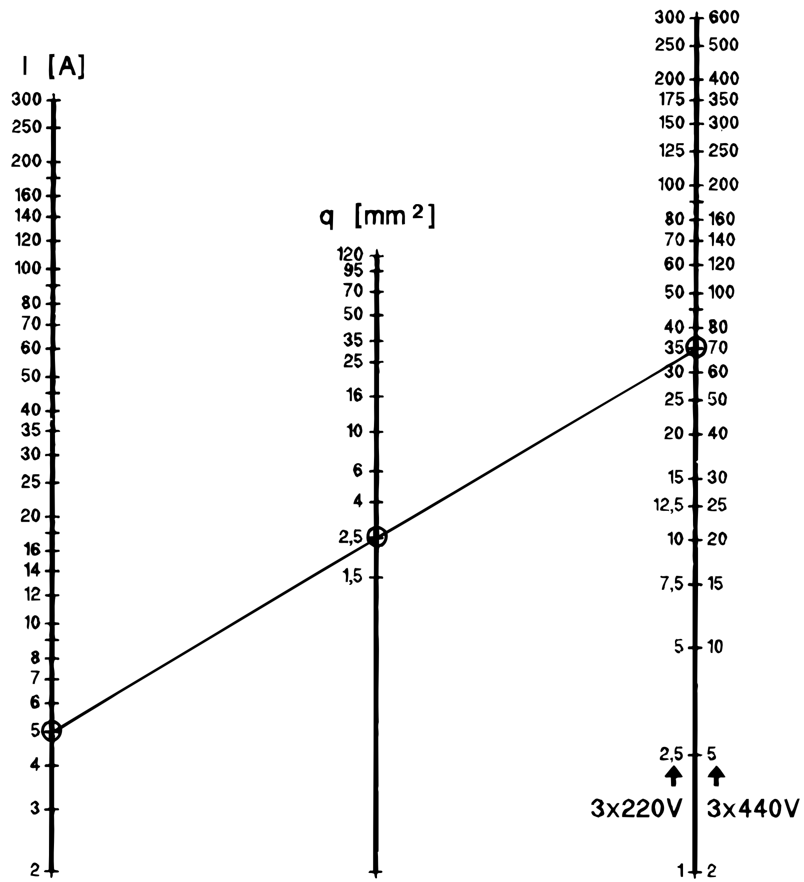
Example:

U =3 x 415 V
I =**100 A**
L =150 m
ΔU =3 %



$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\,\%} =$ **50 m** $= q \Rightarrow 50\ mm^2$

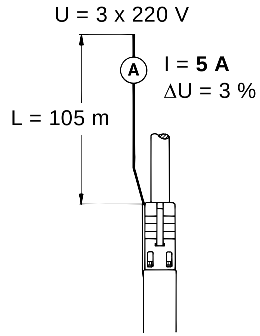
3x220V / 3x440V



TM00 1348 5092

Example:

U =3 x 220 V
I =**5 A**
L =105 m
ΔU =3 %



$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\,\%} =$ **35 m** $= q \Rightarrow 2{,}5\ mm^2$

SP A

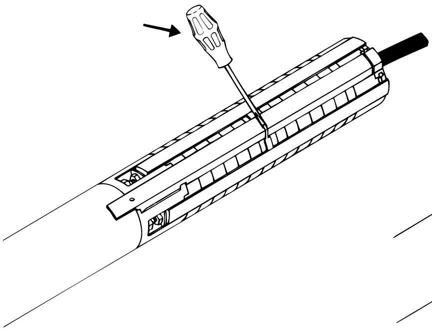


Fig. 1

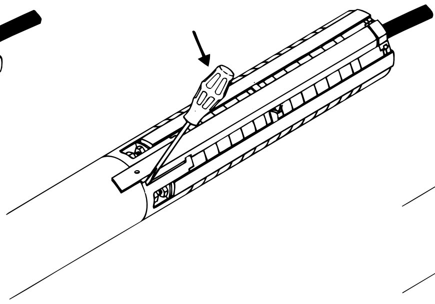


Fig. 2

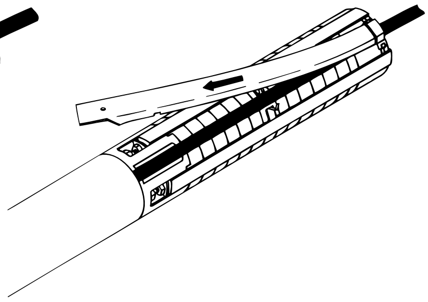


Fig. 3

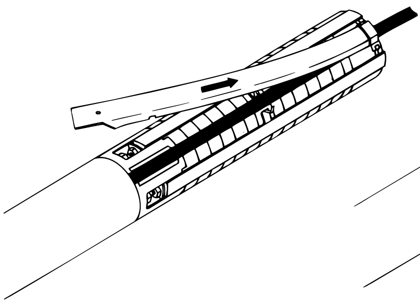


Fig. 1

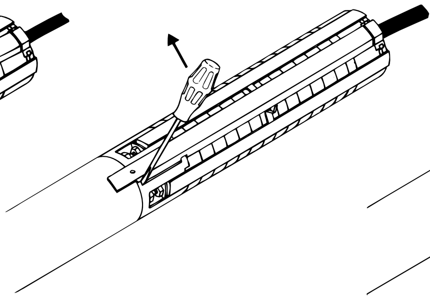


Fig. 2

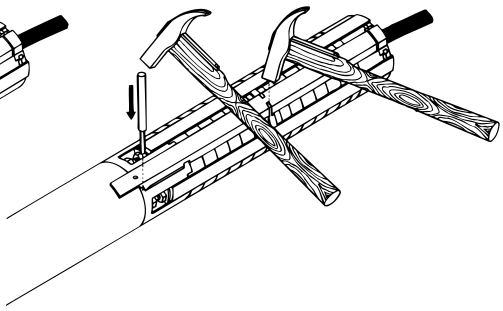


Fig. 3

TM00 1323 5092

SP A

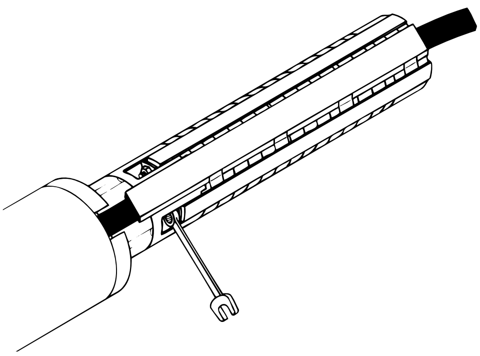


Fig. 1

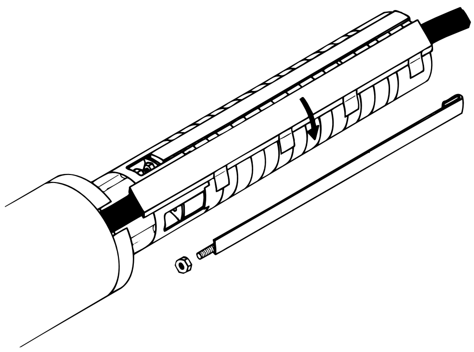


Fig. 2

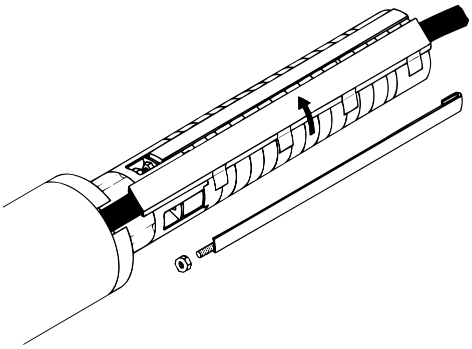


Fig. 1

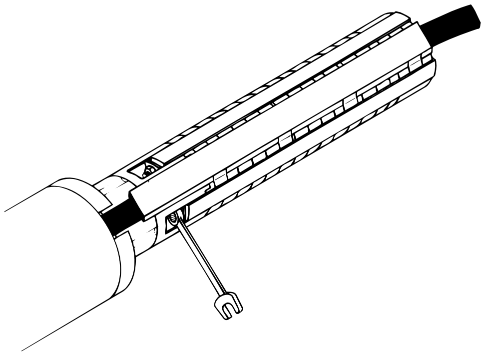
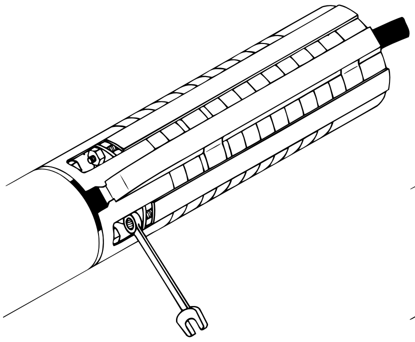
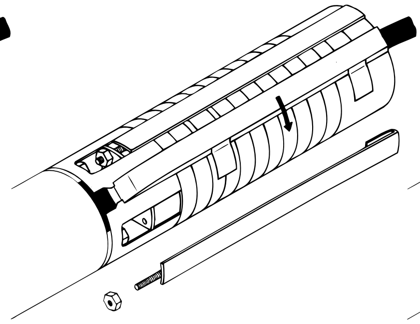


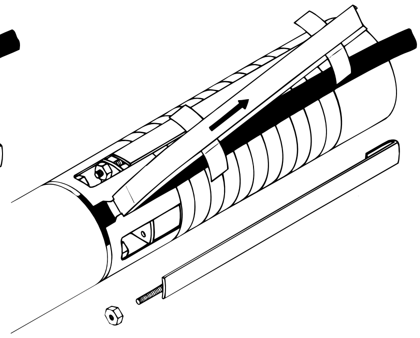
Fig. 2

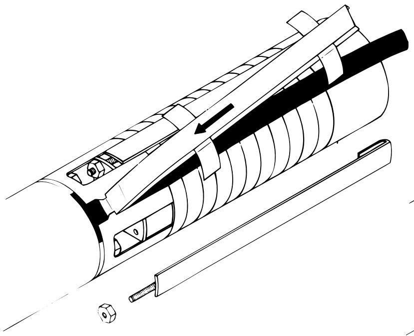
TM00 1324 5092

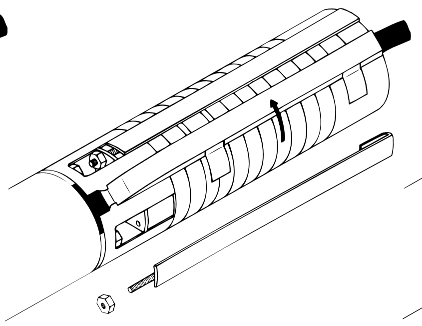
SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

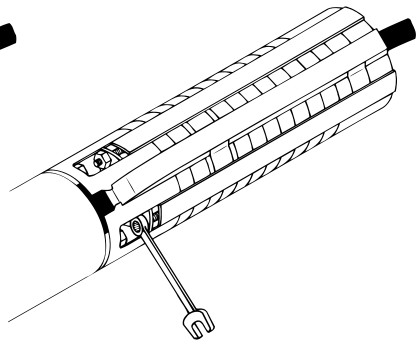

Fig. 1


Fig. 2


Fig. 3

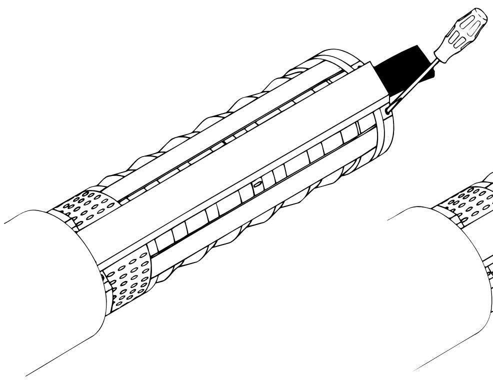

Fig. 1

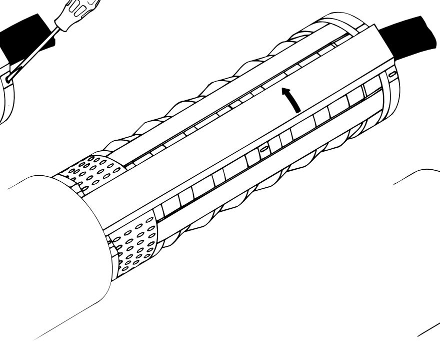

Fig. 2

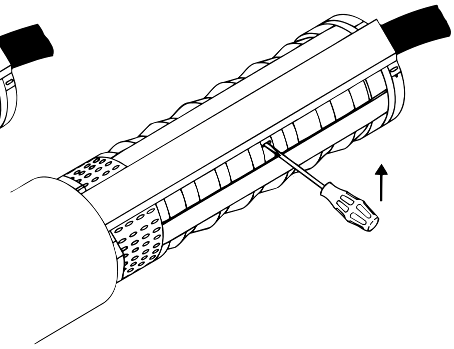

Fig. 3

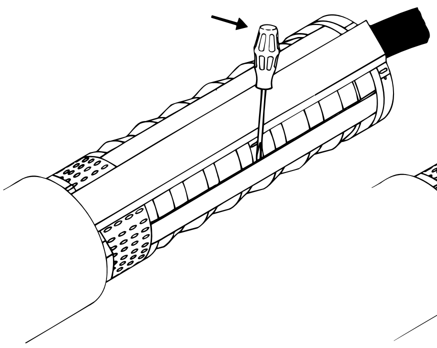
TM00 1325 5092

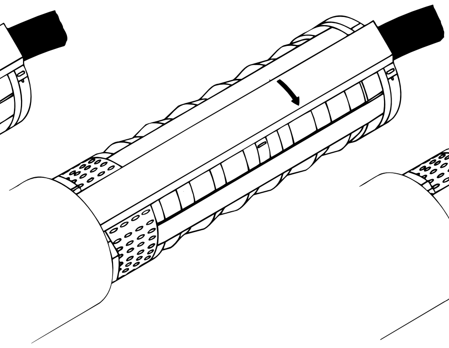
SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160 - SP 215

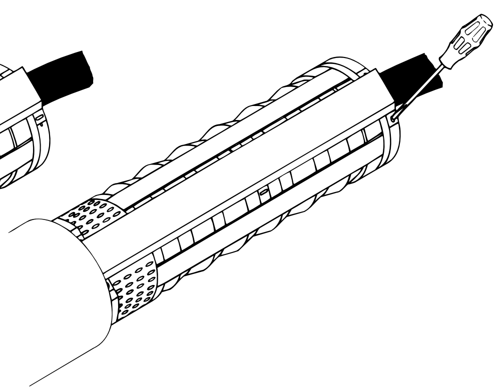

Fig. 1


Fig. 2


Fig. 3


Fig. 1


Fig. 2


Fig. 3

TM00 1326 5092

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Lote 34A
1619 - Garin
Pcia. de Buenos Aires
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 411 111

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belorussia
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105
Тел.: +(37517) 233 97 65,
Факс: +(37517) 233 97 69
E-mail: grundfos_minsk@mail.ru

Bosnia/Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Trg Heroja 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713 290
Telefax: +387 33 659 079
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb
Representative Office - Bulgaria
Bulgaria, 1421 Sofia
Lozenetz District
105-107 Arsenalski blvd.
Phone: +359 2963 3820, 2963 5653
Telefax: +359 2963 1305

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
51 Floor, Raffles City
No. 268 Xi Zang Road. (M)
Shanghai 200001
PRC
Phone: +86-021-612 252 22
Telefax: +86-021-612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Cebini 37, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.grundfos.hr

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-3066 5650
Telefax: +358-3066 56550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

México
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
e-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

România
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос
Россия, 109544 Москва, ул. Школьная 39
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11
E-mail
grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496
Telefax: +381 11 26 48 340

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
24 Tuas West Road
Jurong Town
Singapore 638381
Phone: +65-6865 1222
Telefax: +65-6861 8402

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 1 568 0610
Telefax: +386 1 568 0619
E-mail: slovenia@grundfos.si

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46(0)771-32 23 00
Telefax: +46(0)31-331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-1-806 8111
Telefax: +41-1-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 8б,
Тел.:(+38 044) 390 40 50
Фах.: (+38 044) 390 40 59
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971-4- 8815 166
Telefax: +971-4-8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Usbekistan
Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й
тупик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

Addresses revised 24.03.2010

BE > THINK > INNOVATE >

Being responsible is our foundation
Thinking ahead makes it possible
Innovation is the essence

080080 0510	30
Repl. 080080 1207	

GRUNDFOS®